РАДИО

МАЙ
5
1972
ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ



9 МАЯ — ПРАЗДНИК ПОБЕДЫ

Подвиги отцов в Великой Отечественной войне вдохновляют на ратный труд нынешнее поколение защитников социалистической Отчизны. Советские воины в боевой и политической учебе приумножают героические традиции наших Вооруженных Сил, рожденные на полях сражений с врагами нашей Родины.

На снимках, которые мы публикуем на этой странице, запечатлены моменты из жизни и учебы связистов, радистов и специалистов радиотехнических войск, наследников боевой славы отцов. Среди них верно служат социалистическому Отечеству и воспитанники ДОСААФ.

На рубеже боевой славы. Сюда, где в грозном 1941 был остановлен враг под Москвой, пришли комсомольцы рядовой А. Чесноков (слева) и младший сержант П. Еремкин (1).

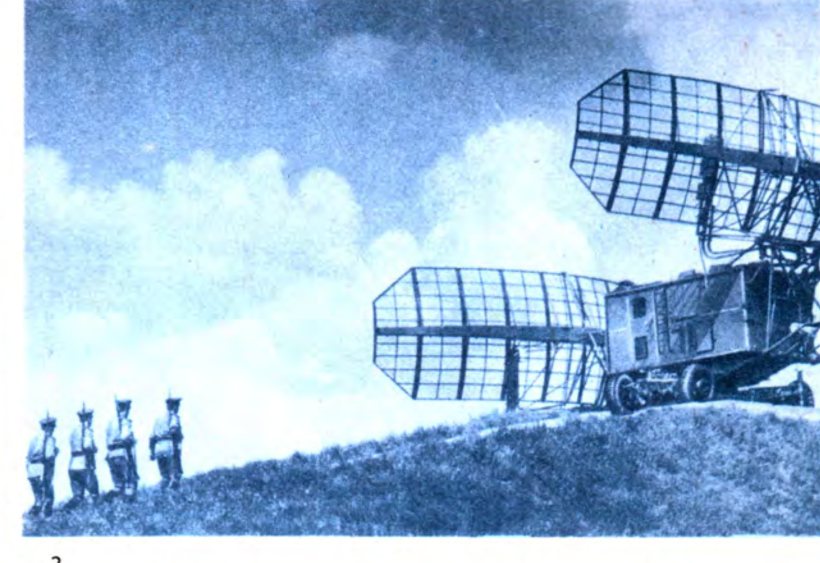
Смена идет (2).

На наблюдательном пункте лейтенант Н. Хорольский (слева), радист младший сержант В. Большаков и стрелок О. Курбинсахидов (3).

Антенны слушают небо (4).

Фото Н. Аряева, В. Чепиги

ПО ПУТИ ОТЦОВ



2



3



4



1

С ПРАЗДНИКАМИ, ДОРОГИЕ ТОВАРИЩИ!

Май, как ни один другой месяц года, богат замечательными торжествами, которые так дороги и близки сердцу каждого советского человека. Это и цветущий Первомай — День международной солидарности трудящихся, и традиционный смотр советской прессы, самого могучего идейного оружия партии — День печати, и всенародное чествование тружеников радио- и электронной промышленности, предприятий связи, радиовещания и телевидения, многомиллионной армии радиолюбителей — День радио, и большой, радостный праздник нашего народа, трудящихся братских социалистических стран, всех прогрессивных людей мира — День Победы, славной победы над фашизмом в Великой Отечественной войне.

Следуя хорошей традиции, наши люди каждый свой праздник знаменуют добрыми делами, новыми успехами в труде. Праздники нынешнего года — не исключение. Об этом свидетельствуют многочисленные первомайские рапорты трудовых коллективов, новые достижения советской науки и техники, дальнейший подъем социалистической экономики — основы неуклонного роста благосостояния и культуры трудящихся Страны Советов.

Но у нас есть и другая, не менее хорошая традиция: никогда не успокаиваться на достигнутом.

«Наша цель,— говорил на XXIV съезде КПСС тов. Л. И. Брежнев,— сделать жизнь советских людей еще лучше, еще краше, еще счастливее. Мы идем навстречу новым годам самоотверженного и вдохновенного труда, труда с полной отдачей всех творческих сил. Для нас это — единственный путь к благосостоянию и счастью, к светлому коммунистическому будущему».

Для осуществления этой светлой цели советские люди, воодушевленные грандиозными планами, намеченными родной Коммунистической партией, трудятся не жалея сил. Это особенно ярко проявляется сейчас, во всенародной борьбе за выполнение решений XXIV съезда КПСС, заданий девятой пятилетки, в развернувшемся по всей стране могучем социалистическом соревновании в честь предстоящей знаменательной даты в истории нашей великой Родины — 50-летия образования Союза Советских Социалистических Республик.

Активно участвуют в этом соревновании коллективы предприятий связи, радио- и электронной промышленности. Отмечая День радио, они рапортуют Родине о своих успехах в осуществлении Директив XXIV съезда КПСС по девятому пятилетнему плану. На базе использования новейших технических средств в стране успешно решается задача по обеспечению телевизионным вещанием в основном всей территории СССР, ведутся работы по дальнейшему развитию радиовещания. Большое внимание уделяется развитию космической связи. Об этом лучше всего свидетельствуют факты расширения сети наземных станций системы «Орбита», установления и поддержания надежной радиосвязи с космическими станциями, удаленными от Земли на сотни миллионов километров!

Советские радиоспециалисты вплотную приступили к выполнению постановления Совета Министров СССР «О мероприятиях по расширению в 1971—1975 годах производства радиотоваров народного потребления, улучшения их качества и развитию цветного телевидения и стереофонического радиовещания». На прилавках магазинов уже появляются новые радиоприемники, телевизоры, радиолы, не уступающие по своему качеству лучшим мировым образцам. Об одном из новых телевизоров — «Электрон-215» — рассказывается в этом номере.

В нынешней пятилетке, как отмечалось на XXIV съезде КПСС, особое значение приобретает организация широкого выпуска современных электронных вычислительных машин, играющих важную роль в создании технической базы для автоматизации производства и управления. Наши ученые, конструкторы, инженеры, рабочие успешно трудятся и в этой отрасли народного хозяйства. Сегодня мы рассказываем об этом на страницах журнала.

В социалистическое соревнование за претворение в жизнь предначертаний XXIV съезда КПСС и достойную встречу 50-летия СССР включились и советские радиолюбители. В основу своих обязательств они положили указания ЦК КПСС, содержащиеся в приветствии VII съезду ДОСААФ: и впредь еще с большей энергией совершенствовать оборонно-массовую работу, развивать военно-технические виды спорта, повышать качество подготовки специалистов для армии и народного хозяйства, активно участвовать в воспитании советских людей в духе высокой бдительности, постоянной готовности к защите социалистического Отечества. Наметив новые рубежи в конструкторской деятельности и в радиоспорте, в развитии военно-патриотической работы, радиолюбители делают все для того, чтобы внести свой вклад в выполнение указаний партии и решений VII съезда ДОСААФ.

Сегодня, адресуя радиолюбителям наши праздничные поздравления, мы желаем им больших творческих успехов в их патриотической деятельности.

Двадцать семь лет назад, в мае 1945 года, отгремели последние залпы Великой Отечественной войны. В годы суровых военных испытаний наш народ, его Вооруженные Силы продемонстрировали перед всем миром величайшую жизненную силу социализма, прочность и незыблемость советского строя. Вот почему в эти майские дни с чувством особой гордости отмечаем мы Праздник Победы. Никогда не забудутся ратные и трудовые подвиги тех, кто в смертельной схватке с фашизмом отстоял честь, свободу и независимость нашей великой Родины.

С праздниками вас, дорогие товарищи!

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!



ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

издается с 1924 года

Орган Министерства связи СССР и Всесоюзного ордена Красного Знамени Добровольного общества содействия армии, авиации и флоту



РЕШЕНИЯ XXIV СЪЕЗДА КПСС — В ЖИЗНЬ!

НАШ „КРУГЛЫЙ СТОЛ"

ЭВМ — ИХ НАСТОЯЩЕЕ И БУДУЩЕЕ

На заре своего рождения радио служило человеку только для беспроволочной передачи информации. В наши дни на базе радиотехники и электроники набирает темпы мощная индустрия сбора и обработки огромных потоков информации. Уже сегодня она стала могучим рычагом научно-технического прогресса.

«Развернуть работы по созданию и внедрению автоматизированных систем планирования и управления отраслями, территориальными организациями, объединениями, предприятиями, имея в виду создать общегосударственную автоматизированную систему сбора и обработки информации для учета, планирования и управления народным хозяйством на базе государственной сети вычислительных центров и единой автоматизированной сети связи страны».

Так Директивы XXIV съезда КПСС определили одну из центральных задач научно-технического прогресса на текущее пятилетие.

Особое место в реализации этой гигантской программы создания и внедрения автоматизированных систем управления играют электронные вычислительные машины.

Электронная вычислительная техника — это одна из наиболее быстро развивающихся отраслей. Примерно каждые пять лет здесь происходили смены поколений. 1955—1960 годы — время первого поколения машин, элементной базой которых были электронные лампы. В 1960—1965 годах уже господствовало второе поколение машин, созданных на основе полупроводниковых приборов. Следующее пятилетие — период ЭВМ третьего поколения. Его породила микроэлектроника. Применение в ЭВМ больших интегральных схем вызвало к жизни ЭВМ четвертого поколения.

С каждым этапом развития совершенствовалась элементная база машин, уменьшались их габариты, увеличивалось быстродействие, изменялась структурная схема машин. Расширялись и возможности ЭВМ.

О больших и малых ЭВМ, о настоящем и будущем электронной вычислительной техники, возможностях машин разных поколений, об их элементной базе, о месте радиолюбительского творчества в период широкого внедрения ЭВМ шла речь за нашим очередным «круглым столом», который состоялся, когда готовился майский номер журнала «Радио». Нашими гостями были ученые, разработчики ЭВМ, конструкторы, математики, представители промышленности.

БОЛЬШИЕ ПРОБЛЕМЫ БОЛЬШИХ МАШИН

Беседа за «круглым столом» началась с разговора о возможностях и проблемах развития самых крупных — больших универсальных электронных вычислительных машин. Рекордная скорость работы таких ЭВМ (скорость выполнения математических операций в центральном вычислителе) уже достигла нескольких десятков миллионов операций в секунду, а один из важнейших показателей — емкость оперативной памяти, который во многом определяет возможности машин, равен колоссальной цифре — 16 миллионам байт *. Области применения больших ЭВМ — космос, физика элементарных частиц, экономика.

— Я работаю в области экономики, — начал свой рассказ заместитель начальника Главного вычислительного центра Госплана СССР кандидат физико-математических наук **Н. А. Криницкий**, — здесь большие ЭВМ могут и уже приносят колоссальный эффект. С их помощью, например, рассчитывались многие важнейшие показатели девятого пятилетнего плана.

Однако чтобы на данном этапе развития машина стала совершенным инструментом для решения сложных, скажем экономических задач, она должна иметь так называемое математическое обеспечение (систему программ), которое управляет всей сложной системой ЭВМ в комплексе. Разработка математического обеспечения обходится сейчас недешево. Для некоторых машин третьего поколения его стоимость составляет более 50 процентов стоимости самой машины.

К сожалению, существующее математическое обеспечение не дает необходимого облегчения работы программистов и требует от них высокого уровня подготовки. Например, чтобы составить программу даже на таком простом алгоритмическом языке как «ФОРТРАН», нужно знать около 1000 отдельных данных, касающихся операционной системы машины!

Но каким образом ныне можно изменить существующее положение? Выход, думается, в создании иерархии машинных языков, которая позволит человеку формулировать задачу на том уровне, к которому она относится, а дальше машина сама будет переводить ее с одного уровня на другой. Так, скажем, экономическая задача будет описываться на языке таблиц, которыми привыкли пользоваться экономисты. Конечно, создание такой системы языков потребует большой работы, но она будет сделана один раз, а потом потребители ЭВМ смогут много раз пожинать плоды. Тогда и работа программистов станет значительно проще: они не будут тратить столько времени на подготовку программ.

* байт — единица информации.

ДИАЛОГ С МАШИНОЙ ПЛЮС ПАРАЛЛЕЛЬНОЕ «МЫШЛЕНИЕ»

Что же принципиально нового принесла с собой в вычислительную технику микроэлектроника? Какими новыми способностями ученые и конструкторы наделили ЭВМ третьего поколения? Ведь к этому поколению машин относится и такая важная серия ЭВМ, создаваемая в нашей стране в содружестве со странами СЭВ, как серия «Ряд» с быстродействием от десятков тысяч до миллионов операций в секунду.

— Появление машин на интегральных схемах,— сказал в своем выступлении кандидат технических наук **В. К. Левин**,— послужило началом больших качественных сдвигов в производстве вычислительной техники. Дело в том, что интегральные схемы позволяют автоматизировать проектирование и изготовление ЭВМ. В связи с этим появилась возможность выпускать такие машины в большом количестве и в перспективе значительно снизить их стоимость.

Важное преимущество третьего поколения машин заключается в том, что они обладают возможностью параллельной работы устройств. Если проанализировать построение вычислительного процесса в прежних моделях машин, то он окажется всегда последовательным, в котором операции выполняются одна за другой. И это несмотря на то, что даже малые ЭВМ в настоящее время могут обслужить большое количество одновременно работающих устройств ввода и вывода. В основе же построения программ всегда лежал принцип последовательного написания и исполнения команд. Этим машинное «мышление», по-видимому, резко отличалось от человеческого. Теперь машины многие этапы обработки информации смогут производить одновременно, и такого рода нововведение является одной из существеннейших характеристик нового поколения ЭВМ.

АГРЕГАТНЫЕ КОМПЛЕКСЫ — ПРОИЗВОДСТВУ!

Все, что до сих пор говорилось за «круглым столом» относилось к универсальным электронным вычислительным машинам, которые могут одинаково успешно использоваться для решения широкого круга задач. Но существуют и специальные ЭВМ, например, созданные только для управления различными технологическими процессами. К этому классу относятся и управляющие ЭВМ. Им посвятил свое выступление заместитель директора Института электронных управляющих машин **Е. Н. Филинов**.

— В нашей стране,— отметил он,— создаются машины для трех уровней управления производственными процессами. Первый — это управление технологическим оборудованием (станком, агрегатом), второй, например, координация работы нескольких технологических агрегатов и, наконец, третий — управление предприятием в целом. К первому классу создаваемых нами машин относится, например, ряд устройств числового программного управления металлорежущими станками. Представителем второго класса является вычислительный комплекс для решения технико-экономических задач М-5000, третьего класса — машина для управления предприятиями и крупными производственными комплексами М-4000. Несмотря на разнообразие задач, для решения которых предназначены управляющие ЭВМ, они применяются лишь для производственных целей и в этом их отличительная особенность.

Для того, чтобы удовлетворить нужды различных производств наиболее эффективным и экономически выгодным оказался выпуск агрегатных комплексов, состоящих из набора блоков и устройств. Из них можно собрать необходимые системы автоматического управления для решения задач конкретного производства.

СЕМЕЙСТВО «НАИРИ»

— Я, как конструктор универсальных машин семейства «НАИРИ»,— сказал в своем выступлении кандидат технических наук **Г. Е. Овсипян**,— хочу рассказать именно о них. В настоящее время большое количество таких ЭВМ уже применяется в различных областях народного хозяйства. Их отличает простота эксплуатации, малогабаритность, надежность. Последние модели построены на интегральных схемах.

Нам кажется, что принцип, который заложен в этих ЭВМ, весьма перспективен. Он заключается в возможности без схемного изменения на уровне микропрограмм (то есть программ, заложенных в машину при ее конструировании) подключить к «НАИРИ» различные новые устройства, благодаря которым наши машины могут быть «приспособлены» к условиям того или иного потребителя.

Машины, которые мы сейчас разрабатываем, будут еще более гибкими, то есть мы хотим создать проблемно-ориентированные ЭВМ. В них будут предусмотрены оперативная замена пакетов микропрограмм и определенный набор специализированных внешних устройств, позволяющих легко «подстраивать» ЭВМ к потребностям того или иного производства.

АВТОМАТИЧЕСКИЙ ПОИСК ИНФОРМАЦИИ

В настоящее время не только отдельные специалисты, а целые информационные службы не в состоянии справиться с огромным объемом новых научных и технических сообщений. Положение настолько серьезно, что иногда считается более целесообразным и экономически выгодным заняться новой разработкой, чем вести бесконечные поиски нужной информации. Отсюда дублирование, неоправданные затраты сил, средств и времени.

Проблема быстрого поиска информации может быть успешно решена с помощью электронной вычислительной техники. С этой проблемой познакомил участников «круглого стола» главный конструктор одной из автоматизированных информационных систем кандидат технических наук **Н. С. Бутько**.

— В нашей стране,— рассказал он,— уделяется все больше внимания разработкам автоматизированных информационно-поисковых систем. В качестве примера я приведу систему, которая вот уже более двух лет обслуживает предприятия, работающие в области радиоэлектроники. С ее помощью быстро и с исчерпывающей полнотой можно, например, получить библиографическую справку по целой проблеме или отдельному вопросу. При желании такие списки литературы могут выдаваться ежемесячно. Задача автоматического поиска информации надежно решается с помощью ЭВМ.

В настоящее время, как уже говорили, разработаны и внедрены в производство вычислительные машины третьего поколения, имеющие большие возможности по обработке информации. Создаются выносные пульты, позволяющие инженерам получать информацию непосредственно из машин прямо на своем рабочем месте. Использование этих новых средств в автоматизированных системах информационного обслуживания позволит сократить объем ручной работы и даст возможность ученым и инженерам оценивать выдаваемые системой сведения прямо в процессе поиска. Развитие таких систем приведет к тому, что по желанию абонента ему будут выдаваться не только сведения о литературных источниках, но и данные о технических характеристиках изделий, свойствах материалов, параметрах технологических процессов.

ЭЛЕКТРОННЫЕ «ЛОГАРИФМИЧЕСКИЕ ЛИНЕЙКИ»

Кто из научных работников, инженеров, конструкторов, радиолюбителей не мечтает увидеть на своем рабочем столе небольшую, размером с пишущую машинку, ЭВМ? Еще несколько лет назад вычислительные машины настольного типа казались далеким будущим. А за нашим «круглым столом» были разработчики, которые, что называется с фактами в руках говорили о конкретных конструкциях настольных машин клавишного типа. Инженер **А. А. Михеев** подчеркнул, что в последние годы этот класс машин коренным образом изменил свое лицо и свои возможности, так как основой таких ЭВМ стали большие интегральные схемы — БИСы.

Об одной из таких машин — «Электроника-70» рассказал инженер **Л. Л. Муренко.**

— Эта машина,— сказал он,— предназначена для решения инженерно-технических задач и выполнения планово-экономических расчетов. Кроме того, совместно с дополнительными измерительными, исполнительными и согласующими устройствами «Электроника-70» может использоваться в измерительных и управляющих системах.

«Электроника-70» очень проста в эксплуатации, не требует знания специального машинного языка. Нужная программа вводится в ее память с помощью клавиатуры или автоматически, с магнитной карты. Достаточно нажать клавиши, чтобы машина автоматически начала выполнять любые арифметические операции и вычисление элементарных функций. Кстати сказать, инженер, в течение нескольких недель поработавший на такой машине, уже не мыслит без нее своей дальнейшей деятельности, точно так же как раньше он не мог обойтись без логарифмической линейки.

Эта электронная «логарифмическая линейка» обладает огромными возможностями. Работая на «Электронике-70», молодежь получит навыки элементарного программирования, научится работать на более сложных ЭВМ, привыкнет буквально со школьной скамьи пользоваться электронной вычислительной аппаратурой.

ФРОНТАЛЬНОЕ ВНЕДРЕНИЕ ЭВМ

— Когда мы говорим о широком применении электронных вычислительных машин в народном хозяйстве,— включаясь в разговор, сказал доктор физико-математических наук **К. А. Валиев**,— мы, прежде всего, имеем в виду вопрос экономических возможностей. Даже сверхмощные машины в единичных экземплярах революции в технике не сделают.

Мы стоим перед этапом фронтального внедрения малых и средних машин. Для того, чтобы ЭВМ стала доступной каждому предприятию, каждому институту, конструкторскому бюро, даже средней школе, она должна быть дешевой. А для этого необходимо максимально автоматизировать производство как элементной базы ЭВМ, так и сборку машин.

Сегодня это вполне реально, так как созданы большие интегральные схемы (БИС), которые с каждым годом будут выпускаться все в более значительных количествах. Теперь нашей целью является создание интегральных схем, содержащих до 1000 электронных приборов, стоимость которых не превышала бы стоимости одного транзистора.

БАНКИ ИНФОРМАЦИИ И ДИМЫ

Любой разговор об ЭВМ всегда затрагивает проблемы будущего. Это, очевидно, происходит потому, что прогресс вычислительной техники настолько стремителен, а возможности настолько фантастичны, что человек невольно стремится заглянуть в ее завтра.

— Попробуем пофантазировать о будущем вычислительной техники,— предложил доктор технических наук **В. С. Бурцев.**— Мне думается, что со временем появятся гигантские информационные центры с необъятными хранилищами информации, каждое из которых будет отвечать различным аспектам творчества человека. В частности и по вычислительной технике там будут иметься огромные архивы программ, созданные людьми за десятилетия. Такие центры смогут располагать и обширным справочным материалом, в том числе и для бытовых нужд. Очевидно придет время, когда мы с вами при помощи простого

АНКЕТА «РАДИО-72»

Всем участникам «круглого стола» было предложено ответить на вопросы, касающиеся будущего ЭВМ. Вот каким оно им представляется.

ЭВМ: ИНСТРУМЕНТ ИЛИ «КОЛЛЕГА»?

Подавляющее число присутствующих за «круглым столом» твердо уверено в том, что ЭВМ — пока только инструмент, причем некоторые уточняют: хороший арифмометр. Другие относятся к вычислительной машине с большим пиететом, считая ее в зависимости от ситуации «коллегой», «другом», «советчиком» и даже «приятным собеседником». Правда, последнее в будущем.

КАКИМ МАШИНАМ В БУДУЩЕМ БУДЕТ ОТДАНО ПРЕДПОЧТЕНИЕ?

Этот вопрос явился «яблоком раздора» для собравшихся. Голоса сторонников «мини»-машин и «сверхмакси» разделились примерно поровну. Правда, раздавались и категорические заявления, утверждающие, что «гиганты вымирают». Мы пришли к выводу, что основную массу машин в будущем, видимо, будут составлять малогабаритные специализированные ЭВМ, в том числе и для бытовых нужд. Вычислительные машины с огромным быстродействием и объемом запоминающих устройств будут использоваться в централизованных информационных системах коллективного пользования, для решения глобальных задач и для автоматического проектирования самих ЭВМ.

ЕСТЬ ЛИ ПРЕДЕЛ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ЭВМ?

«Нет, так как эволюция не имеет предела». «Пока существует человечество будут совершенствоваться и ЭВМ»,— таково мнение многих. Однако теоретики внесли поправку: «Предел есть — физический. Например скорость света по быстродействию». А те, для кого ЭВМ — «коллега» считают, что они будут постепенно приближаться к образу живых организмов, человеческому мозгу.

КАКИЕ ОТКРЫТИЯ ПОСЛЕДНЕГО ВРЕМЕНИ МОГУТ КОРЕННЫМ ОБРАЗОМ ИЗМЕНИТЬ СТРУКТУРУ ЭВМ?

Бионике, оптоэлектронике и голографии — единодушно присуждены первые роли в процессе преобразования машин. Некоторые добавили к этому еще и биологические самовоспроизводящие и адаптивные структуры, на пороге открытия которых мы сейчас стоим. Есть и другие составляющие у этого процесса — развитие математической лингвистики и теории алгоритмов,— заявили третьи.

СТАНЕТ ЛИ ЭВМ ПРЕДМЕТОМ БЫТОВОЙ ТЕХНИКИ И КОГДА?

Никто не усомнился в том, что это произойдет обязательно и довольно скоро — через 10—30 лет. (Напомним, что самой «старой» ЭВМ сейчас всего около 30 лет!). «В первую очередь будут автоматизированы библиографическая и информационная службы, регулирование потоков транспорта в городах, предприятия торговли». «Первоначально будут созданы гигантские информационные центры, и каждый получит возможность по линиям связи подключаться к ЭВМ, а позже у нас в домах появятся малые машины, сопряженные с центральным процессором». «Электронные калькуляторы примерно через пять лет станут дешевле современных телевизоров, тогда они будут доступны студенту, инженеру, ученому». Таковы прогнозы относительно автоматизации нашего быта.

Увековечение памяти Э. Т. Кренкеля

2 февраля 1972 года Совет Министров РСФСР принял Постановление о присвоении имени Героя Советского Союза Эрнста Теодоровича Кренкеля Центральному радиоклубу СССР, который теперь именуется: Центральный радиоклуб СССР имени Э. Т. Кренкеля.

В целях увековечения памяти председателя Федерации радиоспорта СССР, старейшего полярного радиста, доктора географических наук Эрнста Теодоровича Кренкеля Центральный комитет ДОСААФ учредил два переходящих кубка имени Э. Т. Кренкеля для розыгрыша на Чемпионате СССР по радиосвязи телеграфом на коротких волнах среди спортсменов коллективных и индивидуальных радиостанций и приз имени Э. Т. Кренкеля для присуждения победителям по отделу радиоспортивной аппаратуры на Всесоюзных выставках творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ. Позывной Э. Т. Кренкеля «RAEM» присвоен коллективной мемориальной радиостанции ЦРК СССР.

Кроме того, принято решение, в память об Эрнсте Теодоровиче Кренкеле учредить радиоспортивный диплом «RAEM»; оборудовать в Центральном радиоклубе нашей страны постоянную выставку памяти Э. Т. Кренкеля; для областных, краевых и республиканских радиоклубов ДОСААФ изготовить фотовыставку «Э. Т. Кренкель и развитие радиолюбительского движения в стране».

аппарата, типа телефонного, сможем набрать нужный номер и получить доступ к этому колоссальному банку информации.

Доктор технических наук **Д. А. Поспелов** видит время, когда эволюционный процесс развития поколений электронных вычислительных машин постепенно приведет к объединению их в глобальную сеть, вроде современной системы телефонной связи.

— И вот,— говорит он,— когда различные системы сольются, возникнет как бы единый информационный центр, появится такой организм, в котором будут работать машины разного поколения. Нам уже сегодня нужно думать о том, какими новыми качествами будет обладать этот организм.

В условиях, когда ЭВМ может использоваться для решения многих задач, вводимых из разных пунктов,— сказал начальник Главного технического управления МРП СССР **В. А. Говядинов** — особое значение приобретает дальнейшее развитие систем связи. Средства передачи данных и их обработки (ЭВМ) все теснее соприкасаются друг с другом, оказываются взаимосвязанными не только функционально, но и темпами развития.

Слово ДИМ для многих присутствующих за «круглым столом» прозвучало впервые. Оказывается это сокращенное название домашней информационной машины, задуманной ленинградскими специалистами.

Что же такое ДИМ? Настоящее это или далекое будущее? На эти вопросы ответил кандидат физико-математических наук **Р. П. Сейсян.**

— В нашем представлении ДИМ — это синтез вычислительной машины и традиционного бытового радиоприбора. Модель, которую мы попытались создать на микроэлектронной базе, объединяет в себе способность ЭВМ хранить и обрабатывать информацию и возможность телевизора, радиоприемника воспроизводить ее. Небольшой пульт управления с набором клавиш, логический блок, устройство кодирования информации и некоторые другие элементы оказались достаточными, чтобы обычные бытовые радиоприборы превратились в неиссякаемые дополнительные источники информации. Причем эта информация может храниться не только в памяти ДИМ, но и с ее помощью получена по телефонным каналам из будущих банков информации.

В каком же году можно ожидать рождение ДИМ?

— Примерно, в восьмидесятые годы,— ответил Р. П. Сейсян.— Современная техника, правда, позволяет реализовать эту идею уже сегодня, но раньше не удастся решить проблему резкого снижения стоимости такой машины.

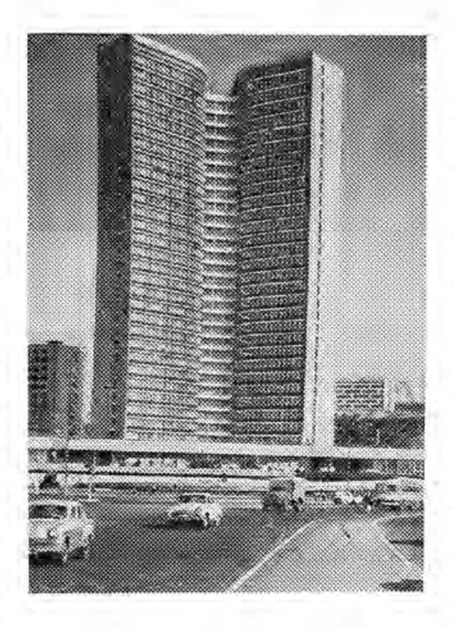
РАДИОЛЮБИТЕЛИ И ЭВМ

За «круглым столом» почти каждый выступающий говорил о привлечении радиолюбителей-конструкторов к участию в развитии и внедрении в народное хозяйство вычислительной техники. Этой темы коснулись и заместитель председателя научно-технического совета МЭП СССР М. С. Лихачев, и заместитель начальника главного вычислительного центра Госплана СССР Н. А. Криницкий и доктор физико-математических наук К. А. Валиев и другие гости. Одни высказывали свои мысли в общем плане, другие конкретизировали темы приложения радиолюбительского творчества. Так, Н. А. Криницкий считает, что радиолюбителей может привлечь создание радиоприемников и магнитофонов с программным управлением, а К. А. Валиев, например, полагает, что высокое мастерство наших радиолюбителей позволяет поставить перед ними и более сложные задачи — создание малых вычислительных машин на БИСах. Конечно, если они будут располагать интегральными схемами.

— Для того, чтобы привлечь колоссальную армию талантливых людей — радиолюбителей, к вычислительной технике,— подчеркнул директор Института «Электроника» **Ю. Б. Митюшин,**— мы, специалисты, должны поставить перед ними посильные и наиболее актуальные задачи. На мой взгляд — это участие в разработке различных периферийных устройств, датчиков, регистраторов, то есть всего того, что является источниками первичной информации для машин, которые внедряются на предприятиях. Этим радиолюбители могут оказать неоценимую помощь народному хозяйству.

Наши гости — крупные специалисты в области электронной вычислительной техники, ее знатоки и создатели были единодушны во мнении, что армия радиолюбителей может и должна сыграть свою роль в осуществлении колоссальной программы развития и внедрения ЭВМ.

Беседу записали **Н. ГРИГОРЬЕВА, А. ГРИФ**



СОЦИАЛИСТИЧЕСКАЯ ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ИНТЕГРАЦИЯ В ДЕЙСТВИИ

Социалистическая экономическая интеграция является новым понятием экономической теории и представляет собой регулируемый коммунистическими и рабочими партиями и правительствами стран — членов СЭВ процесс сближения экономик этих стран, международного социалистического разделения труда и формирования современной, высокоэффективной структуры национальных хозяйств. В области материального производства социалистическая экономическая интеграция создает основу для поднятия всей системы международных отношений нового типа на более высокую ступень в целях более полного раскрытия присущих ей преимуществ.

В минувшем году на XXV сессии Совета Экономической Взаимопомощи единодушно была принята «Комплексная программа дальнейшего углубления и совершенствования сотрудничества и развития социалистической экономической интеграции стран — членов СЭВ», рассчитанная на поэтапное выполнение в течение 15—20 лет. Она получила высокую оценку руководящих партийных и государственных органов братских стран. Политбюро ЦК КПСС и Совет Министров СССР, считая Комплексную программу документом большого политического значения, указывают, что выполнение ее «..позволит странам — членам СЭВ полнее использовать преимущества социалистической системы хозяйства, международного социалистического разделения труда в интересах укрепления экономического и оборонного могущества, повышения народного благосостояния...» В Комплексной программе определены и необходимые средства обеспечения ее выполнения — организационные, экономические, правовые и другие.

Один из разделов Комплексной программы предусматривает дальнейшую социалистическую интеграцию радиотехнической и электронной промышленности стран СЭВ. Как известно, эти отрасли промышленности являются ведущими в ускорении научно-технического прогресса. Радиотехника и электроника играют важную роль в решении научных, технических и хозяйственных задач, все больше проникают в управление производственными процессами, планирование и сферу обслуживания.

Учитывая это, Комплексная программа определяет, в частности, что страны СЭВ будут углублять и расширять сотрудничество в разработке, производстве и применении современных электронных вычислительных машин, программно- и информационно-совместимых систем управления. Предусматривается создание и внедрение взаимоувязанной автоматизированной комплексной системы связи для передачи всех видов информации, системы автоматизированного управления воздушным движением для нужд гражданской авиации, системы автоматизации процессов измерения, контроля и испытания, расширение ассортимента цифровых автоматизированных радиоэлектронных измерительных приборов. Народное хозяйство стран СЭВ будет обеспечено полным ассортиментом электронных приборов, деталей и узлов (в первую очередь полупроводниковыми приборами и микроэлектронными схемами).

В 1971—1975 годах намечено продолжить работы по совершенствованию и внедрению комплекса аппаратуры цветного телевидения и освоению крупносерийного производства цветных кинескопов, по специализации и кооперированию в создании современных типов радиотехнических товаров бытового назначения, а также по их ассортиментному обмену. Все эти работы, намеченные в Комплексной программе, осуществляются на основе международного социалистического разделения труда.

Комплексная программа интеграции радиотехнической и электронной промышленности, как и всех других отраслей народного хозяйства стран СЭВ, опирается на успехи их многолетнего экономического и научно-технического сотрудничества. А успехи в этом деле достигнуты немалые.

В последние годы в процессе координации планов развития радиотехнической и электронной промышленности совместными усилиями разработаны проблемы создания и производства средств электронной вычислительной техники и цветного телевидения, новых перспективных полупроводниковых приборов и микроэлектронных схем, элементы электронной техники для автоматизации управления производственными процессами и т. д. В области специализации и кооперирования производства приняты и реализованы рекомендации более чем по 300 видам изделий радиотехнической и электронной промышленности. Только в 1970—1971 гг. принято и внедрено около 200 рекомендаций по унификации и стандартизации.

Координация планов научных и технических исследований позволила устранить неоправданный параллелизм в работе, сконцентрировать силы и средства на решении основных задач. В этой деятельности принимало участие около 100 научных учреждений стран СЭВ, совместными усилиями которых разработан ряд современных изделий на уровне или выше лучших мировых образцов.

Так, в ходе осуществления научно-технического сотрудничества создаются, например, средства единой системы современных универсальных электронных вычислительных машин. Часть из них уже находится в серийном производстве. Соответственно готовится и математическое обеспечение ЭВМ. Единая система включает в себя семь моделей, обеспечивающих быстродействие от 10 тысяч до 3 миллионов операций в секунду. Одна из таких моделей, разработанная совместно советскими и болгарскими специалистами, а также более 40 типов периферийных устройств, созданных в странах СЭВ, экспонировались на Пловдивской промышленной выставке в 1971 году.

Результатом многостороннего сотрудничества братских стран явилась и разработка опытного образца экспериментальной системы электронной АТС. В Болгарии был создан телефонный аппарат, в Венгрии — программное запоминающее устройство и аппаратура системы передачи, в ГДР — центральная часть станции, разработанная совместно с органи-

зациями ЧССР, и одна подстанция, в Польше — элементарные схемы и магнитострикционные линии задержки, в Румынии — источники питания аппаратуры и сигнально-вызывные генераторы, в Советском Союзе — децентрализованная часть станции (две подстанции), в Чехословакии — программное управление центральной части, система передачи информации и одна подстанция.

В итоге проведенных совместных научных и технических исследований создан комплекс оборудования для передачи и приема цветного телевидения. В основу его были взяты технические параметры советско-французской системы СЕКАМ-Ш. Приняты также предложения по международному социалистическому разделению труда в производстве некоторых видов аппаратуры студийного и внестудийного оборудования цветного телевидения и контрольно-измерительных приборов, применяемых при изготовлении и техническом обслуживании приемников цветного изображения. Координацию работ в этой области осуществляет Советский Союз, оказывающий странам — членам СЭВ большую помощь в развитии и внедрении цветного телевидения.

Проделана большая работа по исследованию, разработке и освоению производства новых современных элементов электронной техники, особенно полупроводниковых приборов и микроэлектронных схем. Достигнуты хорошие результаты в освоении технологии изготовления твердых микроэлектронных схем с высокой степенью интеграции и гибридных микроэлектронных схем.

Созданные по планам координации научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ новые электронные приборы широко используются в выпускаемой странами СЭВ радиотехнической аппаратуре. Так, некоторые из них успешно применены, например, в аппаратуре магистральной радиорелейной линии «Дружба», разработанной совместно Советским Союзом и Венгрией.

Многое сделано и в области создания техники радиосвязи и радиовещания, современных систем радиолокации и радионавигации гражданской авиации, морского и речного флотов, высококачественной бытовой радиоэлектронной аппаратуры и т. д.

«Дальнейшее углубление и совершенствование сотрудничества и развитие социалистической экономической интеграции,— указывается в Комплексной программе,— содействуют росту экономической мощи мировой системы социализма, укреплению народного хозяйства каждой страны, являются важным фактором укрепления ее единства и превосходства над капитализмом во всех областях общественной жизни, обеспечения победы в соревновании между социализмом и капитализмом».

Инж. Г. ЛИСИНСКИЙ

СЛОВО НАШИМ ДРУЗЬЯМ

ТЕСНЕЕ СПОРТИВНЫЕ СВЯЗИ

ЗБИГНЕВ ШИДЛОВСКИЙ,
председатель Главного правления лиги обороны ПНР

Радиолюбителей Польской Народной Республики издавна связывают с советскими коллегами узы крепкого спортивного товарищества и братской дружбы. Постоянный обмен опытом, поездки делегаций польских — в СССР, советских — в ПНР, ежегодные встречи на международных состязаниях способствуют дальнейшему расширению и углублению сотрудничества между радиолюбителями наших стран, воспитанию их в духе социалистического интернационализма.

В нашей стране работает свыше 950 радиоклубов. Они входят в Лигу обороны страны (ЛОК) и проводят большую работу по подготовке радиоспециалистов для народного хозяйства и армии.

Основной упор мы делаем на работу с молодежью, прививаем ей любовь к радиотехнике, учим ее применять с пользой для производства приобретенные в радиоклубах знания и навыки. Радиолюбители-спортсмены тоже находят применение своему мастерству. В районах с недостаточно развитой телефонной сетью и в горах они передают оперативные радиограммы, прогнозы погоды и другую важную для населения информацию.

Следует отметить одну особенность в работе радиоклубов ЛОК. В них почти нет промышленной аппаратуры. Наши радиолюбители своими силами строят радиостанции, измерительные приборы. Чтобы поощрить эту деятельность, два с половиной года назад у нас были проведены всепольские соревнования по сборке радиопередатчиков, которые монтировались по единой, специально разработанной схеме. В соревнованиях участвовали радиолюбители от всех воеводств, по шесть представителей от каждого воеводства. Они состязались в быстроте и качестве монтажных работ, в количестве построенных радиопередатчиков. На первых соревнованиях в течение десяти дней было построено 50 КВ и УКВ передатчиков. На вторых всепольских соревнованиях, проводившихся в ноябре 1971 года, построено 120 передатчиков. Эта техника значительно пополнила арсенал средств радиосвязи наших клубов и сейчас успешно эксплуатируется во всех районах страны.

С прошлого года между радиоклубами ЛОК стали проводиться соревнования по радиомногоборью. В них включены «охота на лис», состязание по передаче и приему радиограмм, стрельбе из малокалиберной винтовки, метанию гранат и движению на местности по азимуту. Эти соревнования имеют большое военно-прикладное значение, и мы будем всячески их развивать, вовлекать в них допризывную и призывную молодежь.

Нынешний год для польских спортсменов особенный. В середине лета близ Лодзи состоятся международные спортивные соревнования под девизом «Братство и дружба». Наша задача не только принять в них участие, но и хорошо организовать их, создать самые благоприятные условия для гостей нашей страны — спортсменов братских социалистических стран, чтобы они чувствовали себя у нас, как дома.

Среди гостей будут и советские радиоспортсмены. Мы их примем со всем радушием.

Связи между радиоспортсменами наших двух стран год от года расширяются. И это нас радует. Однако хотелось бы, чтобы процесс этот еще больше усилился. Нам следует чаще проводить совместные соревнования, в ходе которых будет еще больше укрепляться наша дружба.

Пользуясь предоставленной мне возможностью, передаю горячий привет всем советским радиолюбителям и шлю им свои наилучшие пожелания успехов в благородной и увлекательной радиолюбительской деятельности.

СССР 50 ЛЕТ

БЕЛЬЦСКИЙ САМОДЕЯТЕЛЬНЫЙ

Готовятся к встрече 50-летия СССР радиолюбители Молдавии. Радиолюбительское движение в республике с каждым годом растет и ширится. В городах и селах при первичных организациях ДОСААФ создаются новые радиокружки, коллективные радиостанции, спортивно-технические радиоклубы. Об одном из них — Бельцском самодеятельном, коллективная радиостанция которого UK5OAB недавно работала юбилейным позывным UO50B в радиоэкспедиции «USSR-50»,— рассказывается на этих страницах.

Самодеятельные спортивно-технические радиоклубы — уже не редкость на нынешнем этапе развития нашего радиолюбительского движения. С каждым годом их становится все больше. И это вполне понятно. Ведь в коллективе, объединенном общими интересами, значительно больше возможностей для творческого соревнования, обмена опытом и взаимной помощи, для занятий радиоспортом. Такие клубы созданы при многих первичных организациях ДОСААФ заводов, фабрик, учреждений, учебных заведений.

Работает такой самодеятельный коллектив и в Бельцском педагогическом институте. Но радиоклуб этот особый — он объединяет радиолюбителей всего города.

Бельцы — город небольшой, однако в республике играет заметную роль, так как после Кишинева является одним из трех наиболее крупных. За послевоенные годы он значительно вырос и благоустроился, немало строек здесь и сейчас. В нем около 100 тысяч жителей, до полутора десятка промышленных предприятий, педагогический институт, медицинское и профессионально-технические училища. И конечно же много радиолюбителей, которых объединяет теперь городской самодеятельный спортивно-технический радиоклуб.

Чемпионка Молдавии 1971 года по «охоте на лис» среди женщин, кандидат в мастера спорта, студентка V курса физико-математического факультета Е. Потапенко.



Как же возник этот клуб в Бельцах? Известно, что успех работы всякого самодеятельного коллектива зависит, прежде всего, от того, есть ли в его составе подлинные энтузиасты, готовые отдать ему значительную часть своего свободного времени. Такими энтузиастами, которые объединили вокруг себя других радиолюбителей, в Бельцском педагогическом институте имени Алеко Руссо стали старший преподаватель кафедры общих технических дисциплин, известный многим радиолюбителям коротковолновик и конструктор Анатолий Маркович Шляховой (UO5AM) и лаборант электротехнической лаборатории института Иван Павлович Григорьев.

Свою радиолюбительскую деятельность А. М. Шляховой начал еще в 1939 году, будучи школьником. Учась в Бельцском пединституте, организовал радиокружок, а позднее вместе с друзьями-студентами построил коллективную КВ радиостанцию.

В настоящее время эта радиостанция (теперь самодеятельного спортивно-технического радиоклуба — UK5OAB) регулярно выходит в эфир. Однако было время, когда она замолчала: студенты-операторы, закончив институт, уехали из города, других радиолюбителей в институте не оказалось, а А. М. Шляховой увлекся работой на индивидуальной радиостанции. Но как только возник вопрос о самодеятельном радиоклубе, Анатолий Маркович принял активное участие в его создании. Сейчас он — член Совета радиоклуба, начальник коллективной радиостанции и руководитель конструкторской секции. Очень загруженный педагогической и научной работой, А. М. Шляховой все же находит время и для любимого коротковолнового спорта, о чем свидетельствует множество полученных им дипломов.

Иван Павлович Григорьев, бывший офицер-связист, прослуживший в погранвойсках свыше 22 лет, радиолюбителем стал здесь, в Бельцском пединституте. Задумав организовать радиоклуб, он вместе с А. М. Шляховым решил для начала найти радиооператоров для коллективной радиостанции института. «В городе наверняка есть радисты,— говорил И. П. Григорьев.— Нам бы только выявить их». С такой просьбой и обратились они за помощью в горком ДОСААФ, к председателю горкома Ф. М. Москальцу.

Вскоре в Бельцах было объявлено о соревнованиях по приему и передаче радиограмм, в которых могут участвовать все желающие. На объявление откликнулась большая группа радистов. Соревнования прошли успешно. Среди участников были демобилизованные воины-радисты, которые охотно приняли предложение стать операторами коллективной радиостанции института. Так, благодаря хорошей инициативе был сделан первый шаг к созданию самодеятельного спортивно-технического радиоклуба.

Инициативу радиолюбителей-досаафовцев поддержали партийная и комсомольская организации института. Большую помощь им оказал проректор института кандидат физико-математических наук радиофизик Н. М. Филипп. Для радиоклуба здесь выделили помещение, необходимую аппаратуру, приборы, инструменты, материалы. Был избран Совет клуба из семи человек во главе с И. П. Григорьевым, созданы секции коротковолновиков, скоростников, многоборцев, конструкторов.

Иван Павлович отдавал клубу почти все свое свободное время: он стал не только председателем Совета



Инструктор по радиоспорту, студентка V курса физико-математического факультета Т. Скороход ведет занятия с группой школьников по приему на слух.

Фото М. Кондря

клуба, но еще преподавателем и тренером команд скоростников и многоборцев. Благодаря его заботам, клуб уже в 1964 году смог выставить команды на республиканские соревнования, где они довольно успешно представляли город Бельцы. В том же году Иван Павлович предложил готовить смену — объявить в школах города о наборе в группы радиотелеграфистов. Преподавать школьникам, которых пришло немало, он тоже взялся сам. Конечно, часть из них позднее отсеялась, но оставшиеся учились упорно. В результате они уже через год хорошо выступали в пионерских радиоиграх, а позднее — и на республиканских соревнованиях за клубную команду скоростников.

В клубе не было тогда только секции по «охоте на лис». Никто в Бельцах не знал, как организовать соревнования по этому интересному виду радиоспорта и что для этого нужно. В 1965 году И. П. Григорьев присутствовал в качестве наблюдателя на республиканских соревнованиях по «охоте на лис». Когда он вернулся и рассказал о них, молодежь загорелась желанием освоить новый вид радиоспорта. Приобрели транзисторные радиоприемники и приспособили их для «охоты». Однако результаты получились неважные: «лис» не находили. Обратились за помощью к своим конструкторам. Радиолюбитель инженер Бельцкого электротехнического завода В. Гришин по схемам, опубликованным в журнале «Радио», построил приемники для «охоты на лис» (на диапазоны 3,5 и 28 *Мгц*) и компактный передатчик — «лису». И тогда дело пошло. Достаточно сказать, что в 1970 и 1971 годах «лисоловы» самодеятельного спортивно-технического радиоклуба, выступая на республиканских соревнованиях, заняли первые места среди женщин, юношей и девушек, а среди мужчин — вторые. И в этом успехе большая заслуга Ивана Павловича, который состоит неизменным тренером и руководителем «охотников» клуба.

А взять, к примеру, подготовку из числа студентов института инструкторов по приему и передаче радиограмм. Немало потрудился в свое время Иван Павлович. Зато теперь три общественных инструктора помогают ему вести занятия со школьниками. Остальные, окончив институт, разъехались. Они увезли с собой любовь к радиолюбительству, стремление растить новое поколение радиоспортсменов. Так, бывшая студентка, а ныне учительница школы в селе Окница Р. Кривая создала из школьников команду скоростников, которая в соревнованиях районов Молдавии по приему и передаче радиограмм заняла первое место. Сейчас она готовит команду «лисоловов». Это — не единичный пример.

Как и раньше, Иван Павлович Григорьев после основной работы отдает делам клуба не менее четырех часов в день. Кроме того, он — член президиума Федерации радиоспорта Молдавской ССР, судья республиканской категории.

Хорошо идут дела и в конструкторской секции клуба, возглавляемой А. М. Шляховым. В ее составе, кроме самого руководителя и опытных конструкторов инженера В. Гришина и лаборанта института В. Панцера в основном — студенты. Этим и определяются задачи, которые ставит перед собой секция. Среди конструкций, собранных радиолюбителями, немало оригинальных приборов. Это, например, электронный коммутатор на транзисторах, действующий макет приемо-передающей радиостанции, типовой радиоузел для школ, кибернетическое устройство, моделирующее выработку условных рефлексов, и т. д.

Сейчас конструкторская секция строит новую коллективную радиостанцию. Она будет более высокого класса.

Таковы успехи самодеятельного спортивно-технического радиоклуба в Бельцах. А недостатки? Пожалуй, следует сказать лишь об одном, и на наш взгляд, существенном. Члены клуба, работающие в других организациях, не занимаются там никакой радиолюбительской деятельностью. Между тем, привлечение к этой работе первичных организаций ДОСААФ предприятий и учреждений города принесло бы много пользы.

Е. ИВАНИЦКИЙ

Бельцы — Москва

РАДИОЭКСПЕДИЦИЯ „USSR-50"

Радиоэкспедиция «USSR-50» прошла две трети своего пути. Май встретил ее участников своими чудесными весенними праздниками.

Первого мая — в день международной солидарности трудящихся — особенно торжественно звучали юбилейные позывные из Литовской Советской Социалистической Республики. В День радио и Праздник победы нести радиовахту экспедиции выпала честь киргизским радиоспортсменам. Таджикистан, Армения, Туркмения,— вот адреса юбилейных позывных в мае.

В Оргкомитет, редакцию журнала «Радио» продолжают поступать письма, запросы от радиолюбителей СССР и зарубежных стран. Интерес к радиоэкспедиции — огромен.

Образована главная судейская коллегия Радиоэкспедиции «USSR-50». Ее возглавил ответственный секретарь Федерации радиоспорта СССР, судья всесоюзной категории А. И. Малеев.

Недавно Центральная радиостанция USSR-50 передала разъяснения главной судейской коллегии по поводу отчетности и судейства. Эти разъяснения во многом отвечают и на вопросы, поставленные в письмах в редакцию. Радиолюбители, установившие QSO с юбилейными станциями и желающие участвовать в соискании призов и дипломов, направляют в Оргкомитет отчеты по типов. форме. В отчете необходимо отразить все связи по каждому из диапазонов со станциями, работавшими юбилейными позывными. В зачет принимается по одной связи в каждом диапазоне с одной и той же радиостанцией. За каждое QSO независимо от диапазона, рода работы, местонахождения корреспондента начисляется одно очко.

По каким же группам определяются победители Всесоюзной радиоэкспедиции? Итоги будут подводиться среди коллективных и индивидуальных радиостанций. По многочисленным просьбам Оргкомитет решил допустить к соисканию призов и дипломов также наблюдателей. Им следует учесть, что в зачет судейская коллегия примет только двусторонние радионаблюдения.

«Как получить дипломы «Р-15-Р» и «СССР-50» со специальными наклейками?», «Будут ли эти дипломы выдаваться наблюдателям?»,— спрашивают многие участники экспедиции.

Диплом «Р-15-Р» будет выдаваться за установление двусторонних радиосвязей (а также наблюдений), не менее, чем с одной из юбилейных станций в каждой союзной республике (необходимо провести не менее 15 QSO), а диплом «СССР-50» — за связи (или наблюдения) с юбилейными радиостанциями по одной в каждой союзной республике, плюс QSO с 35 любыми другими U в период с 23 февраля по 7 июня 1972 года.

Все участники экспедиции как советские, так и иностранные, получат специальные юбилейные QSL-карточки.

В мае и июне работайте со следующими радиостанциями:
UM50A,B,C,D,E (Киргизская ССР) — с 3 по 10 мая;
UJ50A,B,C,D,E (Таджикская ССР) — с 10 по 17 мая;
UG50A,B,C,D,E (Армянская ССР) — с 17 по 24 мая;
UH50A,B,C,D,E (Туркменская ССР) — с 24 по 31 мая;
UP50A,B,C,D,E (Эстонская ССР) — с 31 мая по 7 июня.

Активно участвуйте в Радиоэкспедиции «USSR-50», которая проводится в честь 50-летия образования СССР!

ПИОНЕРСКОЙ ОРГАНИЗАЦИИ
ИМЕНИ В. И. ЛЕНИНА — 50 ЛЕТ



ТВОРЧЕСТВО ЮНЫХ

Необходимо добиваться, чтобы школьники активно занимались в предметных кружках, участвовали в смотрах, конкурсах, олимпиадах, в выставках детского творчества.

Из Постановления ЦК КПСС «О 50-летии Всесоюзной пионерской организации имени В. И. Ленина».

19 мая — полувековой юбилей самого юного союза советской молодежи — Пионерской организации имени В. И. Ленина. В этот день юные ленинцы будут рапортовать Родине, народу, партии о своих успехах в учебе, спорте, творчестве. Подготовили свой рапорт и юные техники. Всевозможные конструкции, сделанные руками юных умельцев, демонстрируются в павильоне «Юный техник» на ВДНХ. Здесь можно увидеть приборы для народного хозяйства и забавные игрушки-сюрпризы, действующие модели машин и станков, учебные пособия и экзаменаторы, электро- и светомузыкальные инструменты. Ниже мы публикуем фоторепортаж с этой выставки, сделанный нашим корреспондентом В. Жидовым.

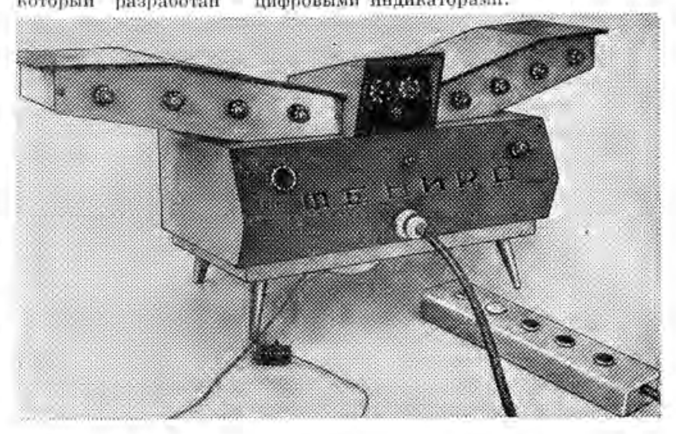
КОЛОБОК

Это — экспонат, демонстрирующий творчество младших школьников. Но достать колобок из печки вряд ли кому удастся. Стоит протянуть руку, как колобок убегает в сторону, а кот на печке начинает зловеще рычать. Конструкция состоит из емкостного реле, усилителя низкой частоты, генератора «мяу» и соленоида, сердечник которого соединен с колобком. Эта работа — плод творчества юных техников г. Глазова Удмуртской АССР Коли Кудрина, Вани Мышкина и Саши Пономарева.

РЕФЛЕКСОМЕТР «ФЕНИКС»

Быстрая реакция на световой сигнал — качество, необходимое шоферу, летчику, космонавту, оператору автоматической системы управления. Оценить эту способность человека можно с помощью рефлексометра «Феникс», который разработан учениками школы № 13 г. Евпатория Владимиром Боковым и Александром Лозянко. Прибор по внешнему виду напоминает сказочную птицу, на крыльях которой неожиданно зажигаются то белые, то красные, то зеленые или голубые огоньки. Увидев тот или иной сигнал, нужно тут же нажать на выносном пульте кнопку аналогичного цвета. Время вашей реакции высветится в глазах «Феникса».

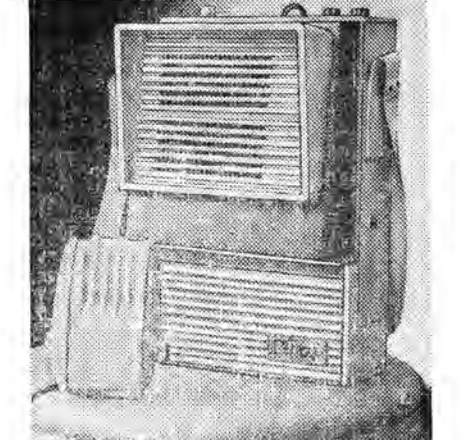
Прибор включает в себя блок питания, пусковое устройство, узел случайных включений сигналов-раздражителей, узлы ответной реакции и отсчета времени с цифровыми индикаторами.



РАДИОМЕГАФОН «СОЮЗ» И ПРИБОР «ШКОЛЬНИК»

Радиомегафон усиливает звук благодаря встроенному усилителю низкой частоты мощностью в один ватт и превращается в обычный транзисторный приемник в свободное от своей «основной работы» время. Автор конструкции этого мини-комбайна Сергей Перерубкин из клуба юных техников Красногорского оптикомеханического завода.

Его земляком Сергеем Цилиным выполнен прибор «Школьник», предназначенный для обучения ребят дошкольного возраста чистописанию. Происходит это следующим образом: обучающийся обводит специальным карандашом надписи на пластинке из гетинакса. Если он это делает небрежно, раздается звуковой сигнал. Когда же научится писать каллиграфически, то есть не будет «заезжать» за края надписей, прибор «одобрит» его своим молчанием.







ЛЮБИТЕЛЬСКАЯ РАДИОСВЯЗЬ ЗЕМЛЯ-ЛУНА-ЗЕМЛЯ

Г. РУМЯНЦЕВ (UA1DZ)

Все большую популярность среди ультракоротковолновиков приобретают EME QSO. Однако для того, чтобы установить такую радиосвязь, нужна соответствующая подготовка. Необходимо изготовить и тщательно настроить приемную и передающую аппаратуру, антенно-фидерный тракт, рассчитать координаты Луны на небесной сфере, выбрать оптимальное время связи. Все это, конечно, под силу лишь умелым операторам. Кроме того, они должны обладать способностью принимать слабые сигналы на фоне сильных шумов.

Радиолюбитель, интересующийся «лунными» связями, сталкивается со многими новыми задачами, но первое, что ему предстоит решить, это на каком же диапазоне следует начать работать. Мы здесь расскажем об основных требованиях к аппаратуре и антеннам при использовании различных УКВ диапазонов. Это поможет радиолюбителям выбрать тот или иной диапазон в зависимости от их возможностей. В статье не приводятся формулы и расчеты по ним, а даны лишь окончательные результаты, поскольку именно они наиболее интересны.

Трасса радиоканала Земля-Луна-Земля исследована достаточно полно, что позволяет очень точно рассчитать требуемые для установления QSO мощности передатчиков, усиление антенн, шум-фактор приемников и т. д.

Известно, что общее затухание сигнала на этой трассе составляет от 252 до 276 *дб* в зависимости от частоты (144 — 2300 *Мгц*) и расстояния до Луны (±1 *дб*). Очевидно, что для компенсации такого затухания достаточно использовать передатчики мощностью до 1 *квт*. При разрешенной радиолюбителям мощности, подводимой к выходному каскаду передатчика, равной 1 *квт**, возможно получить на выходе мощность приблизительно в 700 *вт* в низкочастотном участке и 400—500 *вт* в высокочастотном участке УКВ диапазона.

Применяя современные электровакуумные и полупроводниковые приборы, можно получить коэффициент шума приемного устройства до 1 *дб* на 144 *Мгц* и 2 *дб* на 430 *Мгц*. На более высоких частотах для достижения такого коэффициента шума необходимо использовать параметрические усилители с циркуляторами либо с развязывающими вентилями. Изготовить эти элементы в любительских условиях чрезвычайно трудно, а коэффициент шума в приемниках без развязки достигает 3—5 *дб* и более. Поэтому необходимо либо самому изготовить элементы развязки, либо использовать готовые от промышленных устройств.

Большое значение для успешных экспериментов на диапазоне 144 *Мгц* имеет выбор оптимального времени связи, когда угловое удаление Луны от источников интенсивных космических шумов максимально. В этом случае уровень шумов невелик и приводит к увеличению суммарного коэффициента шума системы на 1,8 *дб*. Несоблюдение же указанного условия приведет к увеличению коэффициента шума до 10—15 *дб* и сделает невозможным установление QSO. На более высоких частотах уровень космических шумов невелик, и нужно лишь опасаться шумов Солнца, то есть не проводить связи, когда направления на Луну и Солнце совпадают.

Как правило, сигналы корреспондента EME QSO принимаются на слух. При этом нет необходимости сужать полосу пропускания приемника уже 200—300 *гц*. Дело в том, что ухо человека способно выделять сигналы, передаваемые в полосе до 50 *гц*. Тренированный же оператор может различать еще более узкополосные сигналы. Поэтому единственным требованием к выходным устройствам приемника является их линейность. При широкой полосе пропускания приемника будет наблюдаться эффект подавления сигнала шумами, и селективная способность человеческого уха не будет реализована полностью.

Зная предельно достижимые параметры приемо-передающей аппаратуры, затухание на трассе, полосу пропускания системы, а также учитывая потери в фидерных трактах и требуемое для удовлетворительной разборчивости сигналов отношение сигнал/шум, равное 6 *дб*, нетрудно определить необходимое усиление антенн и их габариты в случае использования параболического рефлекто-

Рабочая частота (*Мгц*)	Потери на трассе (*дб*)	Потери в фидерах L=15 *м* (*дб*)	Потери за счет полосы пропускания (*дб*)	Потери за счет космических шумов (*дб*)	Выигрыш приемника (*дб*)	Выигрыш передатчика (*дб*)	Требуемое усиление каждой антенны (*дб*)	Диаметр каждой антенны (*м*)
145	252,4	2,0	17,0	1,8	175,8	58,5	22,4	11,7
432	261,9	4,0	17,0	—	174,8	58,0	28,0	7,2
1 296	271,4	8,0	17,0	—	175,8	57,0	34,8	5,3
2 300	275,8	12,0	17,0	—	174,0	56,5	40,1	5,4

Примечание. Усиление антенн дано относительно изотропного излучателя.

* Разрешение на работу передатчиком повышенной мощности может быть выдано отдельным коллективам радиолюбителей для проведения экспериментов Государственной инспекцией электросвязи по ходатайству ФРС СССР.

ра. Результаты расчетов приведены в таблице.

Как видно из таблицы, с ростом частоты уменьшаются размеры антенн, что резко упрощает их изготовление. Однако для диапазонов 144 *Мгц* и 430 *Мгц* более целесообразно использовать комбинации антенн типа «волновой канал», поскольку общие габариты их окажутся меньше параболических, имеющих то же усиление. Две антенны «волновой канал» с длиной несущей траверсы 5 λ и разнесенные на 3 λ дадут усиление 22,5 *дб*. Сделать такие антенны смогут многие радиолюбители. Усиление 28 *дб* можно получить от четырех антенн «волновой канал» с длиной несущей траверсы 10 λ и разносом 7 λ. Изготовить такую антенну для диапазона 430 *Мгц* также не представляет особого труда.

Поскольку собрать передатчик большой мощности и высокочувствительный приемник значительно легче на более низких частотах, то становится очевидным, что наиболее перспективными диапазонами для EME QSO являются 144 *Мгц* и 430 *Мгц*. Большинство «лунных» связей в мире проведено именно на этих диапазонах. В диапазоне 1215 *Мгц* экспериментируют лишь несколько ультракоротковолновиков, а частота 2300 *Мгц* для EME QSO еще не освоена.

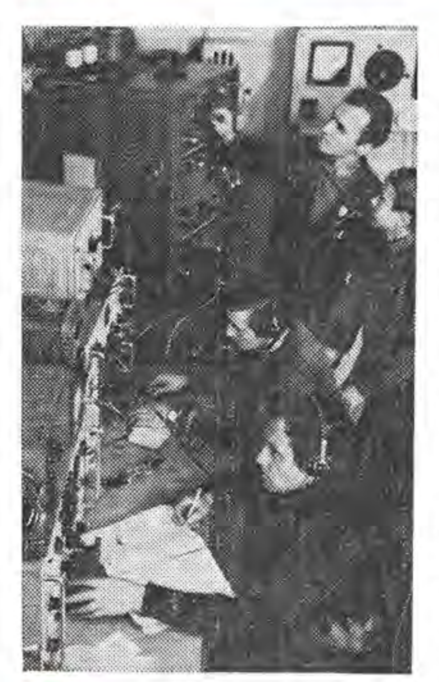
Радиолюбители до сих пор обсуждают вопрос о применении антенн той или иной поляризации. Дело в том, что при прохождении радиоволн УКВ диапазона через ионосферу происходит вращение вектора поляризации, приводящее к возникновению так называемых поляризационных замираний. Для устранения этих замираний необходимо использовать антенны с круговой поляризацией. Однако применение их приводит к падению усиления на 3 *дб*, поскольку поляризация проходящих волн остается линейной. Во всех коммерческих линиях связи типа EME используются, несмотря на это, антенны с круговой поляризацией, поскольку глубокие замирания резко понижают надежность связи. При радиолюбительской связи наличие таких замираний несущественно, так как прием ведется на слух и, кроме того, каждое сообщение можно повторить несколько раз (как при MS QSO). Поэтому радиолюбителям, на мой взгляд, более целесообразно использовать антенны с линейной поляризацией.

При проведении EME QSO необходимо учитывать и то, что частота корреспондента будет отличаться от истинной за счет эффекта Допплера, поскольку Луна перемещается относительно Земли.

Сдвиг частоты зависит от взаимного положения нашей планеты и спутника, а также от координат корреспондентов, и может достигать значений $\Delta F_g \geqslant 3 \cdot 10^{-6} F_{\text{раб}}$. Сдвиг частоты наблюдается и при локации Луны, которая обычно проводится перед QSO для проверки аппаратуры и правильной ориентации антенны, однако величина сдвига своего сигнала обычно не соответствует сдвигу частоты корреспондента.

Значительное упрощение приемо-передающей аппаратуры и антенн может дать применение корреляционных способов обнаружения сигналов. Использование таких способов возможно при жесткой синхронизации работы приемной и передающей аппаратуры. Для этого нужно начало работы в эфире сверять по сигналам службы точного времени. Выигрыш, даваемый применением таких способов обработки сигналов, зависит от скорости манипуляции и может достигать 10—20 *дб*. Данный вопрос является новым для большинства радиолюбителей, и использование корреляционных способов можно рекомендовать лишь после тщательного изучения соответствующей литературы.

Как видно из настоящей статьи, проведение EME QSO требует больших затрат времени на разработку, изготовление и настройку высококачественной аппаратуры. Решить эту задачу возможно лишь коллективам опытных радиолюбителей при координации их деятельности в каком-либо одном центре и при наличии предварительного разрешения Государственной инспекции электросвязи министерства связи СССР на организацию такой связи и изготовление передатчика повышенной мощности.



Позывной радиостанции UK0FA1 впервые прозвучал в эфире в апреле 1970 года в день 100-летия со дня рождения В. И. Ленина. С тех пор радиолюбители Южно-Сахалинского ремонтного завода установили более трех тысяч QSO с радиолюбителями из 150 стран мира. Начальник радиостанции — слесарь А. Леонтьев. Он и его товарищи активно участвуют во многих всесоюзных и международных соревнованиях.

На снимке (снизу вверх): В. Пономарев, И. Малашкевич, А. Леонтьев, С. Федотов за работой на радиостанции.

Фото В. Токарского

НА ПЕРЕДАТЧИКЕ МОЩНОСТЬЮ 20 вт

Летом 1971 года я получил разрешение работать позывным UA1HT/UA0 из Забайкалья (166 область). Как правило, сесть за любительскую радиостанцию мне удавалось только по вечерам. На 14 *Мгц* до 10.00 *мск* прохождение обычно было плохое. В эфире можно было лишь изредка услышать японские радиостанции. Примерно с 15.00 *мск* картина менялась: становилось возможным провести QSO с радиолюбителями W, VK, UB5, UA6, UD6. После 16.00 *мск* радиоволны «приносили» к нам голоса наших коротковолновиков из 1, 2 и 3 районов, а также станций Западной Европы. Особенно трудно давались QSO с земляками — ленинградскими радиолюбителями. Наиболее активными «нулевиками» на этом диапазоне были UA0QAA, UW0BB, UA0LAI, UA0FAT, UA0ZI, UW0IZ. Удалось провести связи с такими редкими корреспондентами, как CE8DD (г. Пунта-Аренас, Магелланов пролив) и VR2FO (о-ва Фиджи).

На диапазоне 7 *Мгц* в этом районе с достаточной громкостью проходили сигналы радиолюбителей Японии, Австралии, Кореи, Таиланда, США, девятого и нулевого районов СССР.

Всего за три месяца работы было проведено около 1000 QSO с советскими и зарубежными радиолюбителями из 70 стран мира, выполнены условия многих дипломов.

Используемая мной аппаратура состояла из передатчика мощностью 20 *вт* на 4 лампах: задающий генератор 6Ж1П, буфер-усилитель 6П9, два удвоителя на лампе ГУ-17, усилитель мощности Г-807 с П-контуром на выходе. Приемник — супергетеродин на 11 лампах.

После экспериментов с различными типами антенн был выбран провод длиной 160 *м*, подвешенный на высоте 8 *м*, и четвертьволновая вертикальная антенна длиной 5 *м*, установленная на высоте 4 *м*. Провод был наклонен в сторону максимального излучения на 10°—15°. Направление восток-юго-восток. Вертикальная антенна имела 6 противовесов длиной 4,9 *м*. Направление юг — запад. Угол наклона около 40°. Приемная антенна — 12-метровый луч.

В. БЕРЕСТОВСКИЙ,
(UA1HT/UA0)

„МАССОВАЯ РАДИОБИБЛИОТЕКА" в 1972 ГОДУ

В плане издательства «Энергия» по выпуску «Массовой радиобиблиотеки» в 1972 году 34 названия, объемом 310 листов.

В разделе для начинающих радиолюбителей выйдут книги: Е. Н. Кузьмина «Советы начинающему радиолюбителю» (III кв.)*, А. Г. Соболевского «Радиолюбительская мастерская» (I кв.), В. А. Васильева и М. К. Веневцева «Транзисторные конструкции сельского радиолюбителя» (IV кв.).

Для радиолюбителей, начинающих заниматься телевидением, можно рекомендовать книгу В. И. Дьячкова и П. В. Коробейникова «Как построить телевизор» (I кв.), содержащую подробное описание телевизора, доступного для изготовления всем, кто имеет опыт сборки и налаживания супергетеродинных приемников.

Содержателен раздел плана **«Радиоэлектроника и новая техника»**. По настоятельным просьбам читателей будет выпущено третье издание книги Е. Айсберга «Транзистор?... Это очень просто» (IV кв.). Брошюра Е. Г. Борисова «Малая бытовая электроника» (IV кв.) содержит описание различных устройств, предназначенных для создания своеобразного электронного комфорта в квартире. В книге А. С. Кузнецова «Цифровая техника для радиолюбителей» (II кв.) популярно излагаются основы цифровой техники и принципы кодирования, описываются практические конструкции.

Выходит второе издание книг А. М. Еркина «Лампа с холодным катодом» (IV кв.), А. С. Моргулева и Е. К. Сонина «Полупроводниковые системы зажигания» (III кв.) и новые книги: К. К. Тычино «Преобразователи напряжения в частоту» (III кв.), Ю. В. Зайцева и А. Н. Марченко «Микромодульные радиолюбительские схемы» (III кв.), Е. К. Сонина «Радиоэлектронное оборудование космических аппаратов» (III кв.), А. К. Цацорина «Класс программированного обучения» (I кв.).

В традиционных разделах **радиолюбительского творчества** около 20 названий. Радиоприемные устройства представлены книгами: В. С. Хмарцева «Высококачественные любительские транзисторные приемники» (IV кв.), Л. Е. Новоселова «Транзисторные радиоприемники «Спидола», «ВЭФ», «Океан» (IV кв.), содержащая описания всех модификаций популярных приемников, рекомендации по нахождению неисправностей, возникающих в процессе эксплуатации, и методов их устранения. В книге Е. А. Момота «Приставки к радиоприемникам» (IV кв.) описаны устройства, позволяющие улучшить качество и возможности приема без переделки самого приемника.

В разделе **телевидения** снова будет выпущен (второй завод) известный справочник С. А. Ельяшкевича «Телевизоры» (II — III кв.), 175 тыс. экз. Кроме него, выйдет еще ряд интересных книг: М. В. Герасимовича «Срок службы кинескопов» (II кв.), С. А. Ельяшкевича «Отыскание неисправностей и настройка цветных телевизоров» (II кв.), А. А. Крючкова «Конструирование любительских транзисторных телевизоров» (III кв.), К. И. Самойликова «Миниатюрный телевизор «Микрон» (III кв.), В. С. Тарасова «Лампово-полупроводниковые телевизоры «Старт-6» и «Старт-306» (III кв.).

Не забыты в плане «Массовой радиобиблиотеки» **звукозапись, звуковоспроизведение, электромузыка и цветомузыка.** В этом разделе готовятся к изданию книги: Д. П. Василевского, В. Г. Королькова «Кассетные магнитофоны» (III кв.), А. В. Михневича «Лентопротяжные механизмы» (II кв.), И. Ф. Мохова «Полуавтоматический проигрыватель с транзисторным усилителем» (III кв.), Б. В. Портного и др. «Концертный комплекс электромузыкальных инструментов» (III кв.), Б. М. Галеева, С. А. Андреева «Принципы конструирования цветомузыкальных устройств» (IV кв.).

В этом году несколько «обиженной» оказалась измерительная техника. Она представлена лишь одним изданием, но зато содержащим уникальные конструкции. Это книга известного радиолюбителя-конструктора Ю. В. Бездельева «Малогабаритные любительские измерительные приборы» (IV кв.).

Несомненный интерес для всех читателей «Массовой радиобиблиотеки» представит **«Словарь радиолюбителя»** (I кв.) под редакцией Л. П. Крайзмера. Это четвертое издание, значительно переработанное и дополненное, содержащее объяснение большого числа терминов и понятий, с которыми приходится встречаться при чтении литературы по радиоэлектронике.

В «Массовой радиобиблиотеке» выйдут также вторые издания книг Е. А. Зельдина «Зарубежные приемно-усилительные лампы» (IV кв.) и Г. А. Бортновского «Печатные схемы в радиолюбительских конструкциях» (II кв.). В книге В. Я. Брускина «Номограммы для радиолюбителей» (II кв.) — около 200 номограмм по различным разделам электро- и радиотехники, краткие пояснения к ним и примеры расчетов; даны указания, как пользоваться номограммами. Брошюра Е. А. Зельдина «Децибелы» (II кв.) знакомит с логарифмической единицей децибел и особенностями ее применения в электронике, радиотехнике и акустике.

Таков план «Массовой радиобиблиотеки» на 1972 год. Следует предупредить радиолюбителей, что издательство «Энергия» и редакция «Массовой радиобиблиотеки» не высылают книг. Их можно приобрести только в организациях, занимающихся книжной торговлей. Достаточно полный справочный материал о том, как выписать радиотехническую литературу, был опубликован в № 10 журнала «Радио» за прошлый год (стр. 51). Текущая информация о выходе в свет книг «Массовой радиобиблиотеки» публикуется в еженедельнике «Книжное обозрение» в разделах «Энергетика» и «Связь».

«Массовая радиобиблиотека» вступила в свой юбилейный год. В октябре исполнится 25 лет со дня выхода первой книги этой серии. Намечено провести ряд конференций и встреч с читателями. Редакционная коллегия и редакция ждут отзывов о плане и вышедших книгах, пожеланий на будущее.

---

* В скобках указывается ориентировочно квартал, в котором намечен выпуск. Книги, отмеченные (I кв.), вышли в свет.

В. БУРЛЯНД,
член редколлегии «Массовой радиобиблиотеки»

У НАС В ГОСТЯХ ЖУРНАЛ



Журнал «Техника и вооружение», орган Министерства обороны СССР, отмечает свое тридцатилетие. Он целеустремленно пропагандирует политику Коммунистической партии и Советского правительства в области военного строительства, является советчиком и помощником командиров, инженеров и техников в деле организации обучения личного состава армии и флота, научного подхода к эксплуатации боевой техники.

С первых дней существования журнал, наряду с другими проблемами, активно разрабатывает тематику, касающуюся техники связи, радиотехники и электроники. Современное состояние оснащения войск связи и радиотехнических войск, перспективы их развития, методика подготовки высококвалифицированных специалистов — вот проблемы, которые обстоятельно рассматриваются на его страницах. Не остаются без внимания и вопросы организации правильной эксплуатации аппаратуры. Опытом своей работы широко обмениваются армейские и флотские изобретатели и рационализаторы, специализирующиеся в области радиоэлектроники и связи.

Журнал «Техника и вооружение» является хорошим помощником и для тех, кто занимается допризывной подготовкой молодежи, а также преподавателей и инструкторов учебных организаций и радиоклубов ДОСААФ.

БОРЬБА ЗА СЕКУНДЫ

майор-инженер В. АЛЕКСАНДРОВ

«Срок приведения в боевую готовность сокращен на 40 процентов днем и на 37 процентов ночью», — записано в комсомольском рапорте военнослужащих отличного подразделения, которым командует капитан Д. Бакшеев. Короткая, но очень емкая фраза. За ней — огромный труд и большой успех воинов радиотехнического подразделения, от которого в огромной мере зависит боевая работа большого коллектива. Это они — воины ПВО — призваны обнаруживать воздушные цели, летящие на значительных удалениях от РЛС на больших и малых высотах с любыми скоростями, обеспечивать их непрерывное сопровождение и выдачу информации. Задача ответственная и нелегкая.

Каждое занятие в поле экипажи используют для отработки нормативов по развертыванию радиостанций.

Высоких показателей легким трудом не добиться — это знает каждый воин подразделения.

С большим напряжением физических и моральных сил тренируются воины, которыми командуют офицеры Е. Харюнин, Ю. Клейменов и Ф. Череднюк. Они сумели привнести в учебу дух состязательности, задор. Тренировка без напряжения — не тренировка, контроль без секундомера — не контроль.

Борьба здесь идет за секунды. Послаблений не делается никаких. И результаты напряженной учебы налицо — на недавней проверке полевой выучки специалистов подразделение подтвердило звание отличного. Его личный состав занял одно из призовых мест в окружном состязании на лучшее радиотехническое подразделение. На учениях, проходивших в сложных условиях, лучшим признан расчет старшины сверхсрочной службы А. Гавриша.

В борьбе за сокращение сроков приведения в боевую готовность расчетов и техники ведущее место занимает выучка специалистов. В ней — главный резерв экономии времени.

Подлинными мастерами своего дела, виртуозами показали себя связисты, которыми командует старший лейтенант Ф. Череднюк. Не было случая, чтобы по их вине произошла задержка в передаче радиолокационной информации. Они добились высоких результатов в сокращении сроков приведения техники в готовность. На последних учениях один из расчетов этого подразделения, возглавляемый начальником радиостанции старшиной сверхсрочной службы Н. Козленко, почти в три раза перекрыл норматив по развертыванию станции и вхождению в связь.

Надо быть влюбленным в свое дело, чтобы так настойчиво и методично вести борьбу за секунды, как это делает старший лейтенант Ф. Череднюк. Его увлечение техникой, любовь к воинской службе знают подчиненные. Они стремятся быть похожими на своего командира. В военной службе молодой офицер видит смысл своей жизни. Начав в этой части службу рядовым, после окончания военного училища он вернулся в нее снова. И вот уже три года командует здесь взводом, неизменно получающим на всех проверках оценки «отлично».

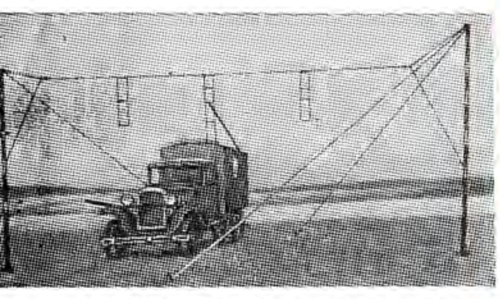
Все воины отличного подразделения — энтузиасты воинской службы, специалисты высокого класса, отдающие все свои силы делу повышения боевой готовности. Они взяли на себя высокие социалистические обязательства в честь 50-летия Союза Советских Социалистических Республик и непременно их выполнят. Залогом тому — неустанная боевая учеба, коллективное творчество и уже достигнутые результаты в борьбе за высокое качество боевой работы, в борьбе за секунды.

ДОРОГАМИ ГЕРОЕВ

ЗАЩИЩАЯ ЛЕНИНГРАД

В ночь на 23 июня 1941 года две группы фашистских бомбардировщиков тщетно пытались прорваться к Ленинграду. Обнаружив их в 240 *км* от города, расчеты радиолокационных станций РУС-1, расположенных на островах Валаам, Лавенсаари и в районе Кексгольма, срочно оповестили командный пункт противовоздушной обороны. Советская зенитная артиллерия и истребительная авиация не дали ни одному вражескому бомбардировщику донести смертоносный груз до намеченной цели.

Первые советские радиолокационные станции были созданы за несколько лет до начала войны. Спроектированная по предложению советских инженеров линейная система радиообнаружения воздушных целей прошла первые испытания в октябре — декабре 1937 года и после некоторых усовершенствований поступила в серийное производство под названием «Ревень».



Приемная станция системы радиообнаружения РУС-1 в развернутом положении.

Аппаратура системы радиообнаружения монтировалась на трех автомобилях: на одном — передающее устройство (излучающая станция), на двух — приемное (приемные станции).

Передающее и приемное устройства имели свои антенны, которые состояли из нескольких полуволновых вибраторов. Передатчик работал в непрерывном режиме с плавно меняющейся рабочей волной в диапазоне 3,6—4,0 *м*. Предусматривалась и возможность работы на одной из 10 фиксированных рабочих волн с интервалом в 10 *кгц*. Мощность непрерывного излучения не превышала 300 *вт*. Для уверенного обнаружения самолетов излучающая и приемные станции располагались на местности так, чтобы расстояние между ними составляло 35 *км*. Отраженные от целей сигналы регистрировались на бумажной ленте специального записывающего прибора (ондулятора).

На вооружение система радиообнаружения, уже под названием РУС-1 (радиоулавливатель самолетов — тип первый), была принята приказом Народного комиссара обороны в сентябре 1939 года. Зимой 1939—1940 г. она прошла боевую проверку, а к началу Великой Отечественной войны промышленность выпустила уже около 45 комплектов РУС-1. Из первых отечественных радиолокационных станций, поступивших на вооружение 72-го отдельного радиобатальона ВНОС 15 мая 1941 года, и были созданы три линии радиообнаружения для прикрытия воздушных подступов к Ленинграду со стороны Финского залива и Карельского перешейка.

...Там, где в Неву впадает река Тосна, установлен 20-метровый обелиск. На нем надпись: «Никто не забыт и ничто не забыто». Там, у деревни Ивановская, что в 34 *км* от Ленинграда, в ожесточенных боях с немецко-фашистскими захватчиками героически сражались и воины первых формирований нынешних радиотехнических войск ПВО страны — воины 72-го отдельного радиобатальона воздушного наблюдения, оповещения и связи.

„ГЛАЗА" АЭРОПОРТА

Канд. техн. наук. В. КУЛИКОВ

В любое время суток, летом и зимой уходят в рейс советские воздушные лайнеры. В 3500 городов и поселков нашей страны, во многие столицы иностранных государств несут они на своих могучих крыльях пассажиров. 75 миллионов человек в год перевозил к концу прошлой пятилетки наш Аэрофлот. В девятом пятилетии Директивами XXIV съезда КПСС предусмотрено существенно увеличить перевозки пассажиров всеми видами транспорта, в том числе воздушным транспортом в 1,7 раза.

Такой стремительный рост перевозок ведет к увеличению интенсивности воздушного движения. Уже сегодня в крупных аэропортах в течение часа производят посадку и взлет десятки реактивных и турбовинтовых машин. В этих условиях особое значение приобретает оснащенность диспетчерской службы гражданской авиации техническими средствами наблюдения и управления, среди которых ведущая роль принадлежит наземным радиолокационным станциям (РЛС) или комплексам (РЛК).

Одним из таких комплексов, о котором мы сегодня рассказываем, является «Утес». Принцип его построения такой же, как и большинства современных радиолокационных станций. Различие состоит в конструкции отдельных блоков и обработке отраженных сигналов. Однако именно эти особенности позволили обеспечить комплексу такие эксплуатационные возможности, которые поставили его в один ряд с лучшими мировыми образцами радиолокационных средств управления воздушным движением.

Как известно, основными параметрами, характеризующими работу радиолокационных станций, являются дальность действия, точность определения местоположения (координат) наблюдаемого объекта и разрешающая способность, то есть возможность раздельного наблюдения за близко расположенными друг от друга объектами. Универсальные технические характеристики РЛК «Утес» позволяют диспетчерам вести наблюдение за самолетами и вертолетами на расстоянии до 450 *км*. При этом точность определения их координат по индикаторам, установленным на командно-диспетчерском пункте (КДП) аэропорта, составляет по дальности 800 *м*, по азимуту — 30′, разрешающая способность соответсвенно равна 1000 *м* и 1,3°.

Режим работы РЛК — импульсный. Длительность импульса — переменная и равна 3 *мксек* при частоте повторения 250 *гц* и 1,5 *мксек* при 750 *гц*.

Вся аппаратура РЛК территориально разделена на три части: антенную систему, смонтированную на двадцатиметровой башне, приемо-передающее устройство, установленное в аппаратном зале невысокого здания, и систему индикаторов, встроенных в пульты управления диспетчеров на КДП. Входящая в комплекс аппаратура трансляции позволяет размещать антенную башню и здание с приемо-передающей аппаратурой на удалении до 10 *км* от командно-диспетчерского пункта. Такое построение радиолокационного комплекса обеспечивает выбор наиболее оптимальной позиции для антенной башни (с учетом минимальных углов закрытия) и вынос ее из зоны взлета и захода на посадку самолетов.

Антенная система «Утеса» — довольно сложное сооружение. Чтобы сформировать в пространстве диаграмму направленности, имеющую в азимутальной плоскости ширину 1°, а по углу места — 36°, был разработан отражатель антенны («зеркало») с поверхностью двойной кривизны и размерами 18×10,5 *м*. Верхняя его часть представляет собой параболоид вращения, а нижняя — параболический тор. С целью уменьшения сопротивления ветру отражающая поверхность антенны выложена алюминиевой проволочной сеткой с мелкими ячейками.

В фокусе отражателя, на вынесенной вперед стреле, установлен волноводный двухрупорный облучатель, обеспечивающий необходимое распределение подводимой энергии по раскрыву антенны и позволяющий корректировать фазовый фронт волны. Высокочастотная энергия подводится к рупорам целой системой волноводных элементов и узлов.

Передающее устройство состоит из двух передатчиков, собранных на усилительных клистронах. Мощность в импульсе каждого из них на выходе может достигать 3 *Мвт*. (Результи-

рующая мощность составляет 6 *Мвт*.) Такая большая мощность в импульсе определяет максимальную дальность действия радиолокационного комплекса. Передатчик построен по схеме: высокостабильный кварцованный генератор опорной частоты — каскады умножения и усиления — четырехрезонаторный клистронный усилитель мощности.

Генератор опорной частоты работает в непрерывном режиме. Его сигналы используются также в качестве гетеродинных для приемного устройства. Преобразование непрерывных колебаний в импульсные осуществляется в клистронном усилителе мощности с помощью специального модулятора, в котором коммутатором служит водородный тиратрон, а в качестве накопителя использована двойная формирующая линия.

От передатчика электромагнитная энергия проходит через антенный переключатель (АП), который закрывает вход в приемник во время действия зондирующего импульса, тем самым предохраняя его от воздействия мощной высокочастотной энергии. В промежутках между импульсами антенный переключатель подсоединяет к антенне приемный тракт, и закрывает тракт, идущий к передатчику, что дает возможность исключить потери энергии принятых сигналов в тракте передатчика.

С выхода АП высокочастотные импульсы поступают в волноводное устройство сложения мощностей, дающее возможность подводить к одной антенне энергию от двух передатчиков, и далее через вращающееся сочленение — к облучающим рупорам. Чтобы обеспечить непрерывный обзор воздушного пространства, антенна комплекса (верхняя часть башни) вращается со скоростью 3 или 6 оборотов в минуту. Основной скоростью вращения, как правило, является 6 оборотов в минуту, и лишь при больших ветровых нагрузках комплекс автоматически переходит на 3 оборота в минуту.

Приемное устройство «Утеса» состоит из двух одинаковых трактов, собранных по супергетеродинной схеме. Механизм приема и обработки сигналов упрощенно можно представить себе так. Отраженные от самолета импульсы высокочастотной энергии возвращаются назад, улавливаются антенной и подводятся ко входу приемного тракта. Затем они усиливаются с помощью малошумящего электронного параметрического усилителя (каскад усиления ВЧ), преобразуются в смесителе, снова усиливаются и поступают в два самостоятельных канала обработки — амплитудный и селекции движущихся целей (СДЦ).

Амплитудный канал, состоящий из двух детекторов, видеоусилителя и устройства сложения сигналов, используют, как правило, за зоной засветов, вызываемых мешающими отражениями от местных предметов, когда отметки от самолетов легко наблюдаются на экранах индикаторов. В тех же случаях, когда надо выделять сигналы от самолетов на фоне неподвижных предметов (гор, лесов, искусственных сооружений) и метеообразований (дождя, тумана, облаков), включают канал СДЦ.

Аппаратура селекции движущихся целей построена на принципе использования различия приращения частот сигналов, отраженных от объектов, движущихся с разными скоростями, например, самолетов и источников пассивных помех (эффект Допплера). В качестве опорных колебаний, с которыми сравниваются отраженные сигналы, используются колебания того же задающего генератора. Сравнение происходит на промежуточной частоте.

Канал СДЦ включает в себя два фазовых детектора, устройство переключения, линию задержки, два бланкирующих усилителя, генератор бланкирующих импульсов и видеоусилитель биполярных сигналов. Аппаратура селекции движущихся целей РЛК «Утес» имеет величину коэффициента подавления отражений от неподвижных и медленно перемещающихся объектов не менее 27 *дб*. В ее составе предусмотрены коммутирующие устройства, дающие возможность вводить в действие СДЦ на любой дальности, начиная с 10 и кончая 140 *км*.

Принятые и обработанные соответствующим образом отраженные от самолетов сигналы при помощи аппаратуры трансляции подаются на индикаторные устройства КДП. Радиолокационная информация «Утеса» поступает на 24 основных индикатора с цифровыми табло и 5 дополнительных. Установленные на специальных диспетчерских пультах, они позволяют, например, двенадцати диспетчерам параллельно управлять полетами самолетов в различных секторах воздушного пространства. С помощью специальных устройств на пульте диспетчер может выбрать масштаб индикатора 100, 250 или 500 *км* в режиме кругового обзора и 250 или 500 *км* в секторном режиме. Начало развертки индикаторов кругового обзора в секторном режиме устанавливается в любой точке экрана.

Каждый диспетчер, независимо от действий своих товарищей, работающих вместе с ним на КДП, может автономно устанавливать автоматическое сопровождение самолета по его бортовому номеру, включать режим эшелонирования, при котором на экранах индикаторов высвечиваются номера самолетов, движущихся в заданном высотном эшелоне, запросить автоматически номер и высоту любого самолета и в нужный момент передать его для сопровождения другим диспетчерам.

На КДП сосредоточена вся аппаратура управления радиолокационным комплексом «Утес». Она позволяет с единого технического пульта управлять всеми системами комплекса и вести контроль за работой как приемо-передающей аппаратуры, находящейся на удалении нескольких километров, так и собственно аппаратуры КДП. В состав технического пульта входит также индикатор кругового обзора, непрерывно контролирующий работу основного и резервного комплектов системы РЛК.

Радиолокационный комплекс может работать круглосуточно, непрерывно выдавая информацию о полетах самолетов. Высокая эксплуатационная надежность «Утеса» обеспечивается широким применением автоматики и стопроцентным дублированием всех основных блоков.

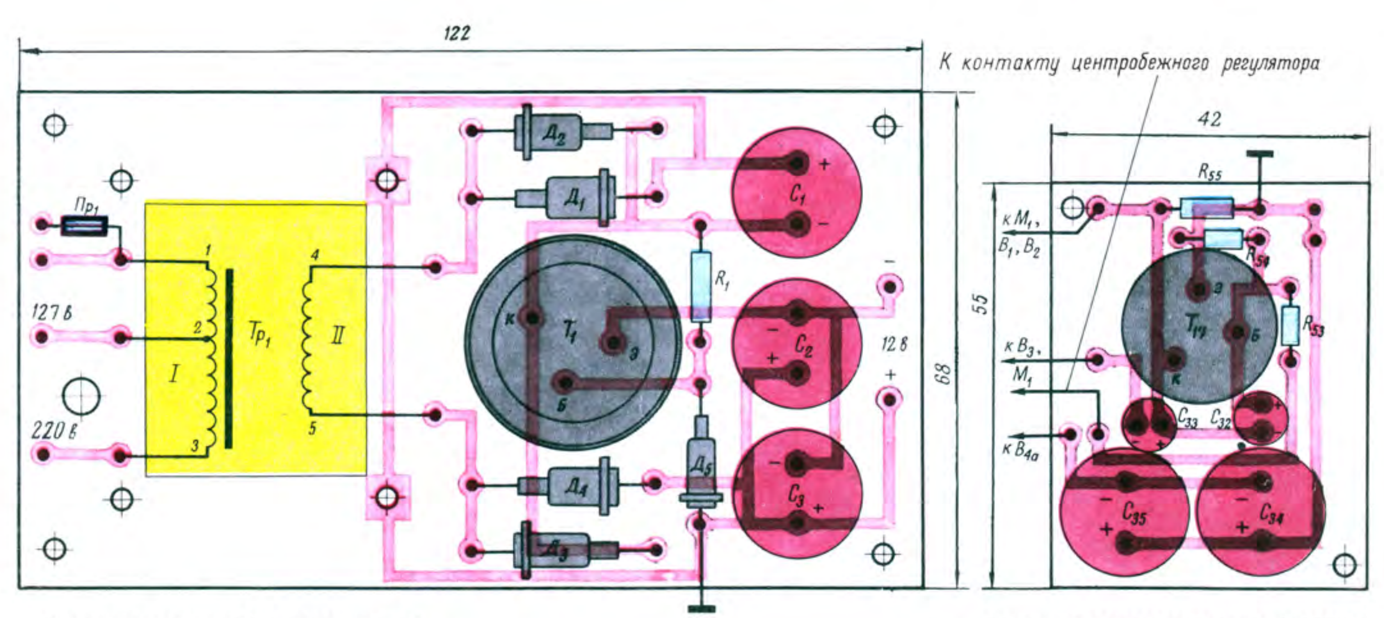
Безотказность и долговечность комплекса во многом определяются использованием в его схеме современных радиодеталей. Так, например, из общего количества примененных деталей около 53 процентов приходится на долговечные твердотельные элементы и лишь 1,6 процента на электровакуумные приборы.

РЛК «Утес» построен с учетом требований, предъявляемых к безопасности полетов Международной организацией гражданской авиации. Он имеет запросчик, который при помощи ответчика, находящегося на борту воздушного лайнера, передает на индикаторы КДП данные о высоте полета самолета, его бортовом номере и остатке горючего в баках.

«Утес» рассчитан на автономную работу в составе автоматизированной системы управления воздушным движением. Его аппаратура может выдавать радиолокационную и дополнительную информацию в двоичном коде. Это позволяет сопрягать «Утес» с ЭВМ, а также вводить информацию в аппаратуру уплотнения для передачи ее по узкополосным линиям связи (телефонным проводам).

Широкие эксплуатационные возможности таких радиолокационных комплексов, как «Утес», их повсеместное применение в диспетчерской службе аэропортов будет способствовать не только повышению безопасности и регулярности полетов самолетов. Они позволят повысить экономичность полетов, эффективность использования воздушного пространства, дадут возможность увеличить пропускную способность аэропортов.

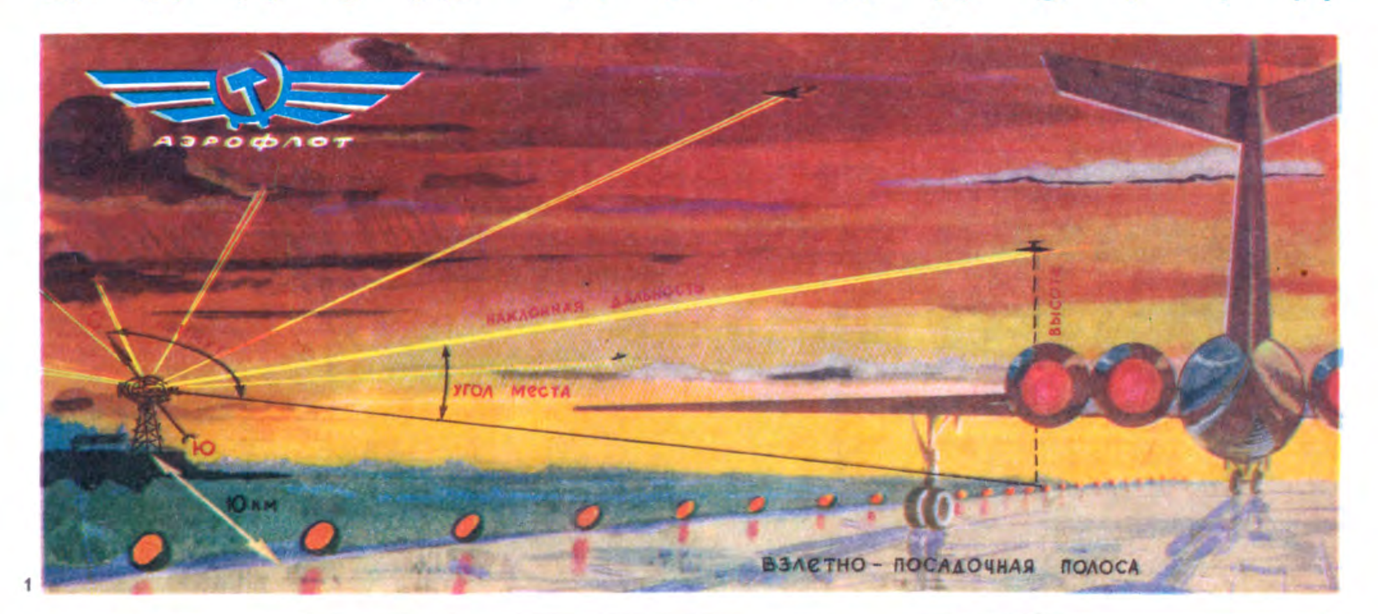
Монтажная плата предварительного и оконечного усилителей НЧ, генератора тока стирания и подмагничивания и индикатора уровня записи.



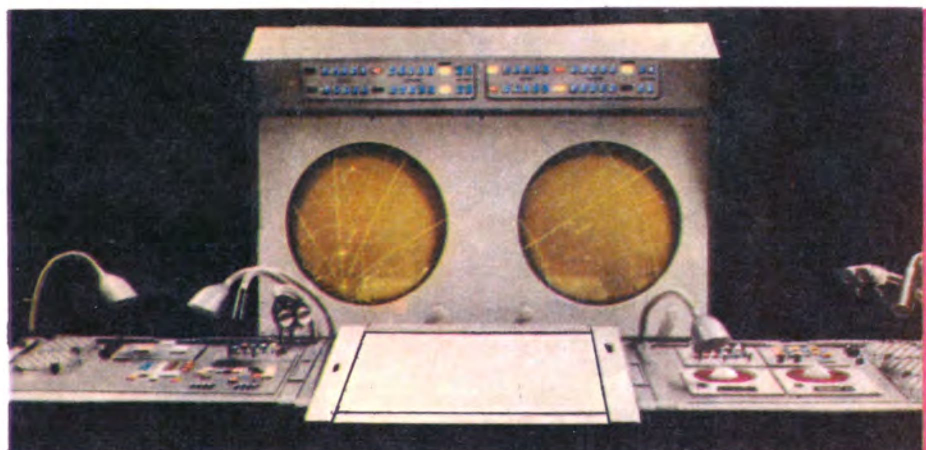
Монтажная плата стабилизированного выпрямителя (сетевой приставки).

Монтажная плата электронного регулятора скорости.

«ГЛАЗА» АЭРОПОРТА



1



2

1. Определение координат самолета с помощью РЛК «Утес».

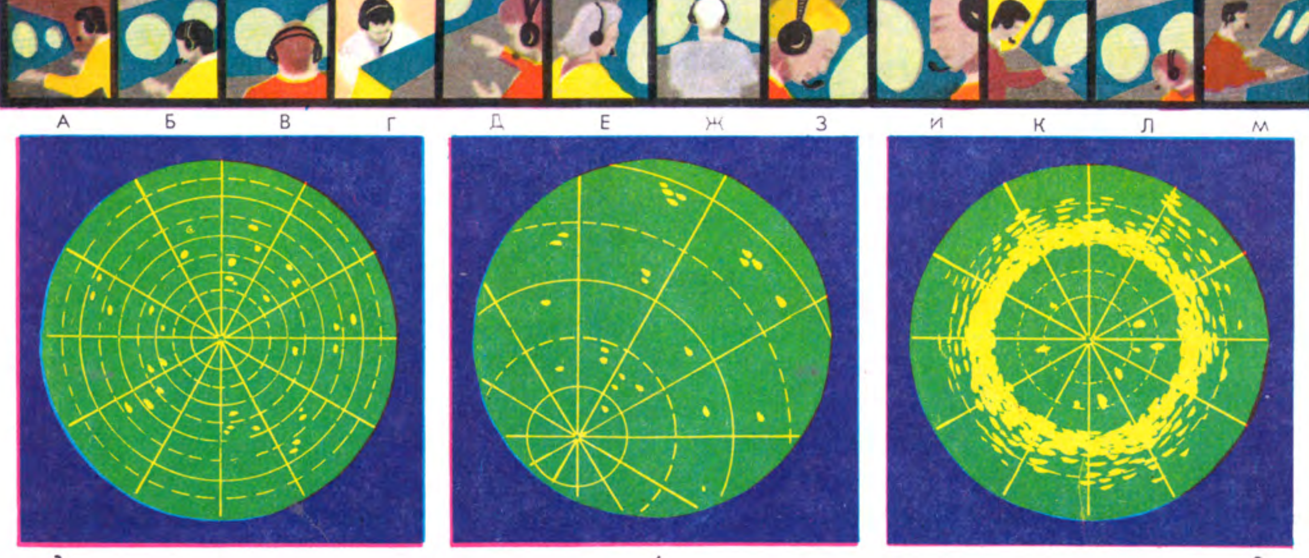
2. Пульт диспетчера на КДП.

3. Так выглядит включенный экран индикатора пульта диспетчера в режиме кругового обзора.

4. А это экран индикатора в секторном режиме.

5. Просветленный с помощью селекции движущихся целей экран индикатора пульта диспетчера. Масштаб — 100 км. СДЦ введена на радиус 40 км.

А Б В Г Д Е Ж З И К Л М — диспетчеры за пультами на КДП с помощью индикаторов РЛК «Утес» по радио руководят полетами самолетов.



3 4 5

ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ ПОРТАТИВНОГО МАГНИТОФОНА

Н. КРАВЦОВ

Описываемое устройство, включающее в себя универсальный предварительный и оконечный усилители НЧ, генератор тока стирания и высокочастотного подмагничивания, индикатор уровня записи и регулятор скорости электродвигателя, использовано в портативном двухдорожечном магнитофоне со скоростью движения ленты 9,53 *см/сек*.

Магнитофон предназначен для записи музыкальных и речевых программ от микрофона, звукоснимателя, радиоприемника (телевизора) и радиотрансляционной линии с последующим воспроизведением записи через встроенный громкоговоритель или внешнюю акустическую систему с усилителем. Диапазон записываемых и воспроизводимых частот при использовании ленты типа 6 от 40 до 12000 *гц* с завалом на краях диапазона не более 3 *дб*. Уровень шума в паузах не более — 45 *дб*.

Коэффициент нелинейных искажений усилителя при выходной мощности 1 *вт* не более 0,5%, отношение сигнал/шум, измеренное на линейном выходе в режиме записи, при входном напряжении 100 *мкв* не менее 60 *дб*.

Лентопротяжный механизм работает от электродвигателя 4ДКС-8 с вибрационным регулятором скорости. Магнитофон питается от батареи напряжением 12 *в*, составленной из восьми элементов 373 («Марс»). В стационарных условиях для питания используется сетевая приставка.

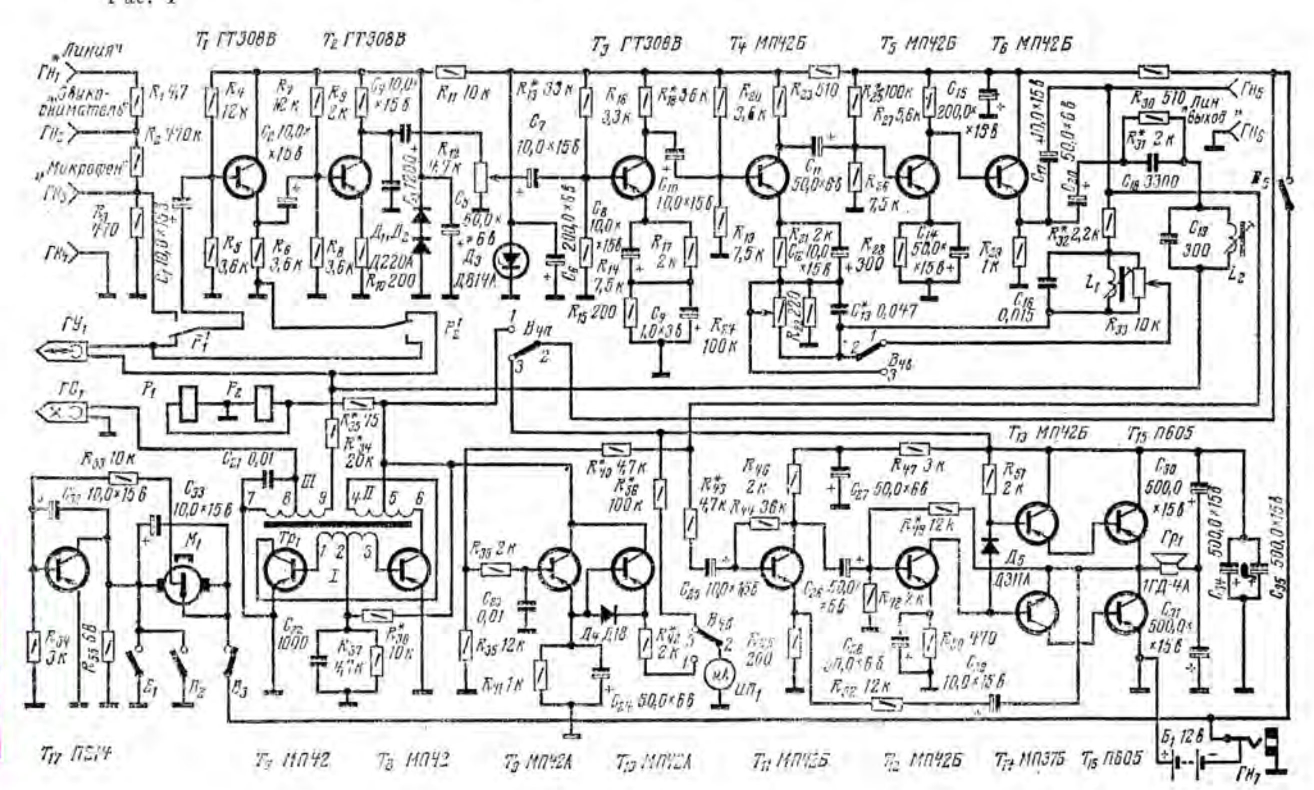
Принципиальная схема электрической части магнитофона приведена на рис. 1. Предварительный усилитель магнитофона, собранный на транзисторах T_1 — T_6,— универсальный. В зависимости от положения переключателя B_1 он используется либо при записи, либо при воспроизведении. Для уменьшения уровня собственных шумов в первых двух каскадах использованы малошумящие высокочастотные транзисторы, работающие в режиме малых коллекторных токов и напряжений. Напряжение питания для этих каскадов (примерно 1 *в*) снимается со стабилизатора на диодах $Д_1$ и $Д_2$, включенных в прямом направлении.

В режиме воспроизведения сигнал с универсальной магнитной головки $ГУ_1$ через контакты реле P_1 и P_2 и конденсатор C_1 подается на базу транзистора T_1. При переключении в режим записи реле срабатывают и своими контактами подключают головку к выходу универсального усилителя — эмиттерному повторителю на транзисторе T_6.

Усиленный сигнал поступает на головку через конденсатор C_{20}, ячейку $R_{31}C_{18}$, уменьшающую влияние головки на частотную характеристику усилителя, и фильтр-пробку L_2C_{19}, настроенный на частоту генератора тока стирания и подмагничивания.

Коррекция частотной характеристики усилителя осуществляется цепью отрицательной обратной связи, напряжение которой снимается с резистора R_{29} в цепи эмиттера транзистора T_6 и через конденсатор C_{17}, резистор R_{32}, контур L_1C_{16} и конденсатор C_{13} подается в цепь эмиттера транзистора T_4. Подъем усиления в области высших частот при записи и воспроизведении осуществляется резонансным контуром L_1C_{16}, настроенным на частоту 10 *кгц*. На этой частоте его сопротивление относительно велико, в результате

Рис. 1



чего действие отрицательной обратной связи ослабляется, и усиление усилителя возрастает. Подъем усиления на низших частотах происходит благодаря увеличению емкостного сопротивления конденсатора C_{13}, что также приводит к ослаблению отрицательной обратной связи. В режиме записи этот конденсатор замыкается накоротко контактами переключателя $B_{4в}$, в результате чего подъем усиления на низших частотах в этом режиме отсутствует.

Особенностью описываемого усилителя является то, что элементы цепи отрицательной обратной связи используются также и для регулировки тембра в режиме воспроизведения. Переменные резисторы R_{22} и R_{33}, подключенные параллельно конденсатору C_{13} и контуру L_1C_{16}, обеспечивают диапазон регулирования $\pm$ 6 *дб* на частотах 100 и 8000 *гц*.

В режиме записи на универсальную головку $ГУ_1$ вместе с сигналом звуковой частоты подается высокочастотное напряжение с обмотки *III* трансформатора $Тр_1$ генератора тока подмагничивания и стирания. Генератор собран на транзисторах $Т_7$ и $Т_8$ по двухтактной схеме с индуктивной обратной связью и вырабатывает синусоидальные колебания частотой 60 *кгц*. Стирающая головка $ГС_1$ подключена к отводу той же обмотки.

Контроль уровня записи осуществляется с помощью индикатора, состоящего из эмиттерного повторителя на транзисторе $Т_9$, выпрямителя на диоде $Д_4$ и усилителя постоянного тока на транзисторе $Т_{10}$, в эмиттерную цепь которого включен измерительный прибор $ИП_1$. В режиме воспроизведения этот прибор через добавочный резистор R_{56} подключается к источнику питания и служит для контроля его напряжения.

Оконечный усилитель собран на транзисторах $Т_{11}$ — $Т_{16}$ по бестрансформаторной схеме. Полоса пропускаемых им частот 40—20000 *гц*, чувствительность со входа (база транзистора $Т_{11}$) 100 *мв*.

С целью уменьшения потребляемой мощности и предотвращения возможного перегрева транзисторов оконечного каскада при попадании на вход усилителя напряжения частоты 60*кгц* оконечный усилитель в режиме записи отключается от источника питания переключателем $В_{4а}$. Слуховой контроль записи осуществляется с помощью телефонов, подключенных к гнездам $Гн_5$ и $Гн_6$ (*«Линейный выход»*).

Таблица 1

Режим работы	Переключатели и контакты									
	B_1	B_2	B_3	$B_{4а}$		$B_{4б}$		$B_{4в}$		B_5
				1—2	2—3	1—2	2—3	1—2	2—3	
«Воспроизведение»	—	—	+	—	+	—	+	+	—	+
«Запись»	—	—	+	+	—	+	—	—	+	+
«Перемотка назад»	+	—	+	—	—	—	—	—	—	—
«Перемотка вперед»	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—
«Стоп»	—	—	—	—	+	+	—	+	—	—

Примечание. Знак «—» означает, что контакты разомкнуты, знак «+» — замкнуты.

Для стабилизации скорости электродвигателя $М_1$ служит электронный регулятор, собранный на транзисторе $Т_{17}$. Контакты вибрационного регулятора включены в цепь базы, а якорная обмотка электродвигателя — в цепь коллектора регулирующего транзистора. В режимах перемотки ленты напряжение на электродвигатель подается через контакты выключателей $В_1$ и $В_2$, минуя электронный регулятор. Положения остальных выключателей и переключателей, соответствующие режимам работы магнитофона, приведены в табл. 1.

Схема сетевой приставки, представляющей собой стабилизированный выпрямитель, приведена на рис. 2.

Детали и конструкции. Детали электрической части магнитофона и сетевой приставки смонтированы на трех печатных платах, изготовленных из фольгированного гетинакса или стеклотекстолита толщиной 2 *мм* (см. 2-ю страницу вкладки). На первой плате собраны предварительный и оконечный усилители НЧ, генератор тока стирания и подмагничивания и индикатор уровня записи, на второй — электронный регулятор скорости, на третьей — стабилизированный выпрямитель. Регулирующий транзистор последнего установлен на дюралюминиевом радиаторе (рис. 3).

В магнитофоне применены следующие детали: резисторы МЛТ-0,25 (можно использовать МЛТ-0,125 и ВС-0,125), переменные резисторы СПО-0,5, электролитические конденсаторы К50-6, реле РЭС-15 (паспорт РС4.591.003), универсальная и стирающая головки от магнитофона «Романтик» (возможно применение универсальной головки от магнитофона «Яуза-20» и любой стирающей головки с ферритовым сердечником), микропереключатели МП-7 ($В_1$, $В_2$, $В_{4а}$—$В_{4в}$ и $В_5$) и МП-9 ($В_3$).

Стрелочный индикатор уровня записи изготовлен на базе прибора М4211 (можно заменить прибором М4202).

Трансформатор генератора ВЧ выполнен на сердечнике ОБ-20. Обмотка *I* содержит 2×20 витков провода ПЭВ-1 0,15, обмотка *II* — 2×35 витков провода ПЭВ-1 0,25, обмотка *III* — 90+150 витков провода ПЭВ-1 0,1.

Трансформатор сетевой приставки намотан на сердечнике Ш12×40. Его первичная обмотка содержит 1760 витков провода ПЭВ-1 0,15 с отводом от 1000 витка, вторичная — 160 витков провода ПЭВ-1 0,51.

Катушки L_1 и L_2 намотаны в броневых сердечниках Б14 из феррита 1500НМ2. Для подстройки индуктивности использованы цилиндрические сердечники диаметром 2,5 и длиной 12 *мм* из того же материала. Катушка L_1 содержит 1000 витков провода ПЭВ-1 0,09, L_2 — 400 витков провода ПЭВ-1 0,15. Первая из них имеет индуктивность 8, вторая — 4 *мгн*.

В магнитофоне можно использовать транзисторы с коэффициентами усиления $В_{ст}$, равными 20—80 ($Т_1$—$Т_{11}$), 40—80 ($Т_{12}$—$Т_{14}$) и 50—100 ($Т_{15}$, $Т_{16}$). Транзисторы $Т_7$ и $Т_8$, $Т_{13}$ и $Т_{14}$, $Т_{15}$ и $Т_{16}$ должны иметь возможно близкие значения этого параметра.

Транзисторы ГТ308В ($Т_1$—$Т_3$) при необходимости можно заменить высокочастотными транзисторами П401 П403, П422, П423 и др., МП42Б

Рис. 2

Рис. 3

Таблица 2

Обозначение по схеме	Постоянное напряжение, *в*		
	на базе	на эмиттере	на коллекторе
T_1	−0,2	−0,1	−1,05
T_2	−0,2	−0,05	−0,65
T_3	−1,35	−1,2	−4,7
T_4	−1,2	−1,1	−6,5
T_5	−0,4	−0,3	−3,8
T_6	−3,8	−3,6	−9,3
T_7	+5,5	0	−12
T_8	+5,5	0	−12
T_9	—	−0,05	−12
T_{10}	−0,1	—	−12
T_{11}	−0,6	−0,45	−3
T_{12}	−1,6	−1,45	−6,6
T_{13}	−7	−6,6	−12
T_{14}	−6,8	−6	−0,15
T_{15}	−6,6	−6	−12
T_{16}	−6,8	0	−6

(T_4—T_6, T_{11} и T_{12}) — любыми низкочастотными, П605 (T_{15} и T_{16}) — транзисторами П214. Следует учесть, что замена транзисторов оконечного каскада приведет к некоторому ухудшению частотной характеристики усилителя в области высших частот рабочего диапазона.

Диоды Д220А ($Д_1$, $Д_2$) можно заменить диодами Д18, Д219; диод Д311А — диодами Д7Ж или Д226Б. В последнем случае последовательно с диодом необходимо включить резистор сопротивлением 47—68 *ом*. Вместо реле P_1, P_2 и переключателей $B_{4а}$—$B_{4в}$ возможно применение переключателя диапазонов от приемника «Сокол» (2П6Н).

Налаживание и регулировку электрической части магнитофона начинают с проверки напряжений на электродах транзисторов в соответствии с табл. 2. После этого громкоговоритель $Гр_1$ заменяют эквивалентом нагрузки — резистором сопротивлением 8 *ом*, на вход оконечного усилителя подают напряжение 100 *мв* частотой 1000 *гц* от звукового генератора. Переменное напряжение на эквиваленте нагрузки, измеренное ламповым вольтметром, должно составлять 2,8—2,9 *в*, что соответствует номинальной выходной мощности 1 *вт*. Если это напряжение меньше указанной величины, резистор R_{52} следует заменить другим, с большим сопротивлением и наоборот.

Далее параллельно вольтметру подключают вход усилителя вертикального отклонения луча осциллографа и проверяют форму выходного напряжения. Если наблюдается одностороннее ограничение синусоиды, необходимо более тщательно подобрать пары транзисторов T_{13}, T_{14} и T_{15}, T_{16} по коэффициенту усиления $B_{ст}$. При искажениях типа «ступенька» в месте стыка полуволн подбором резистора R_{51} увеличивают начальное смещение на базах транзисторов T_{15} и T_{16}.

После этого усилитель переключают в режим записи, а в разрыв провода, соединяющего обмотку универсальной головки с общим проводом, включают резистор сопротивлением 10 *ом*. На микрофонный вход усилителя подают напряжение 200 *мкв* частотой 1000 *гц*. Подбирая резистор R_{31}, добиваются, чтобы падение напряжения на резисторе в цепи головки составляло не менее 10 *мв* при отсутствии видимых искажений его формы на экране осциллографа. Если же коэффициент усиления предварительного усилителя недостаточен для получения такого напряжения, сопротивления резисторов R_{17} и R_{21} следует несколько уменьшить.

Контур L_1 C_{16} настраивают перемещением подстроечного сердечника.

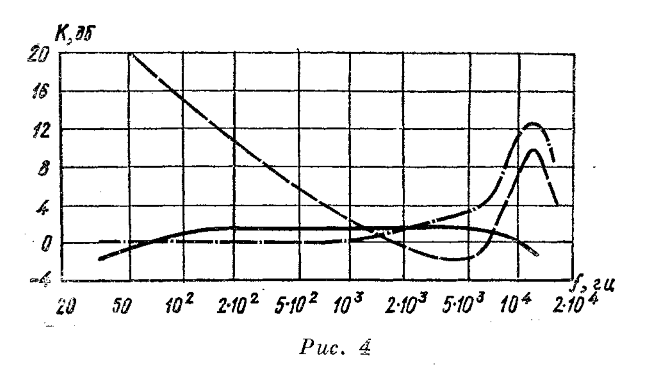


Рис. 4

Сигнал напряжением 10 *мв* частотой 10 *кгц* подают на базу транзистора T_5, а ламповый вольтметр подключают к общему проводу и точке соединения контура с резистором R_{32}.

Частотную характеристику предварительного усилителя в режиме записи (штрих-пунктирная линия на рис. 4) снимают, подавая напряжение 200 *мкв* звуковой частоты на резистор R_{12} и контролируя выходное напряжение на резисторе R_{29}. Положение движков переменных резисторов R_{24} и R_{33} не имеет значения, так как в режиме записи один из них замкнут накоротко, а другой отключен переключателем $B_{4в}$.

При необходимости усиление на высших частотах полосы пропускания регулируют подбором резистора R_{32} в цепи отрицательной обратной связи.

Чувствительность индикатора уровня записи подбирают при токе в цепи универсальной головки примерно 0,5 *ма* на частоте 1000 *гц*. Резисторы R_{40} и R_{42} подбирают так, чтобы стрелка микроамперметра отклонялась при этом примерно на половину шкалы. На шкале прибора делают отметку, соответствующую номинальному уровню записи.

Высокочастотный генератор тока стирания и подмагничивания настраивают на частоту 60 *кгц* с помощью подстроечного сердечника и подбором емкости конденсатора C_{21}. Если форма генерируемых колебаний отличается от синусоидальной, следует подобрать транзисторы T_7 и T_8 с более близкими коэффициентами усиления $B_{ст}$.

Токи стирания (80 *ма*) в цепи головки $ГС_1$ и подмагничивания (2,5*ма*) в цепи головки $ГУ_1$ устанавливают подбором резисторов R_{36} и R_{34} соответственно. Токи определяют, измеряя падение напряжения на резисторе сопротивлением 10 *ом*, включенном в разрыв общего провода соответствующей головки.

Фильтр-пробку L_2C_{19} настраивают на частоту генератора тока стирания и подмагничивания по минимуму показаний вольтметра, включенного параллельно резистору R_{29}.

Частотную характеристику предварительного усилителя в режиме воспроизведения (штриховая линия на рис. 4) снимают, подавая напряжение звуковой частоты через резистор сопротивлением 1 *ком* на резистор сопротивлением 1 *ом*, включенный в разрыв провода, соединяющего универсальную головку с общим проводом усилителя. Настроив звуковой генератор на частоту 50 *гц*, напряжение на резисторе сопротивлением 1 *ом* устанавливают таким, чтобы напряжение на резисторе R_{29} составляло 1 *в*. Снимая частотную характеристику, напряжение на выходе звукового генератора поддерживают неизменным на всех частотах рабочего диапазона. При необходимости частотную характеристику усилителя в области низших частот корректируют подбором конденсатора C_{13}. Частотная характеристика сквозного канала показана на рис. 4 сплошной линией.



ТРАНСИВЕРНАЯ ПРИСТАВКА НА 144 Мгц

В. ГЛУШИНСКИЙ (UW6MA)

Приставка, описание которой приводится ниже, позволяет при работе совместно с любой приемо-передающей радиостанцией или трансивером, имеющими диапазон 28—28,5 *Мгц*, проводить двусторонние связи в диапазоне 144 *Мгц* на расстоянии свыше 150—200 *км*. Данная конструкция предназначена в основном для коротковолновиков, имеющих трансиверы. Хороший результат получается при совместной работе ее с трансивером конструкции UW3DI. Ультракоротковолновикам можно посоветовать применение приставки совместно с радиостанциями типа Р-108, Р-109. Качество сигнала в целом и вид модуляции зависят от применяемого трансивера.

Преимуществом конструкции является то, что, сочетая в себе свойства чувствительного конвертера и стабильного передатчика, она имеет небольшие габариты, несложна для изготовления и настройки, а потому может быть легко повторена.

Схема (см. рис. 1 и 2). Приемная часть приставки состоит из трехкаскадного усилителя высокой частоты на лампах $Л_1$—$Л_3$, смесителя на лампе $Л_4$ и общего для приемной и передающей частей гетеродина на лампах $Л_5$ и $Л_6$. Входной контур L_2C_2 симметричен — катушка связи L_1 (связь с антенной — индуктивная) помещена между двумя половинами катушки L_2. Для компенсации реактивной составляющей входного сопротивления и улучшения согласования входного каскада с антенной применен конденсатор C_1.

Рис. 1

Рис. 2

В качестве входной лампы выбран триод 6С4П, обладающий высоким коэффициентом усиления на данных частотах. Управляющая сетка лампы по высокой частоте заземлена через конденсатор C_6, а с источника отрицательного напряжения через потенциометр R_3 на нее подается смещение для получения минимального коэффициента шума входного каскада. Нагрузкой первого каскада является контур L_3C_7. Связь со вторым каскадом — автотрансформаторная. Второй и третий каскады усилителя ВЧ собраны также по схеме с заземленной сеткой. Такая схема включения позволяет получить при достаточно большом усилении и широкополосности коэффициент шума приемной части около 1,8 $кT_0$.

Гетеродин приставки — трехкаскадный. Первый каскад — кварцевый генератор — собран на левом (по схеме) триоде лампы $Л_5$. В анодной цепи каскада включен контур L_6C_{24}, настроенный на пятую гармонику кварца. Во втором каскаде, собранном на правом триоде лампы $Л_5$, происходит удвоение частоты. С выхода второго каскада сигнал подается на оконечный каскад гетеродина, который также является удвоителем. В случае применения кварца с частотой 5,8 *Мгц* на выходе гетеродина получается сигнал с частотой 116 *Мгц*. Этот сигнал подается одновременно на два смесителя — приемной и передающей частей.

Смеситель приемной части собран на лампе $Л_4$ по схеме односеточного преобразователя. Напряжение принимаемого сигнала поступает с выходного контура усилителя ВЧ на управляющую сетку лампы через конденсатор C_{17}. Сигнал гетеродина подается на сетку с контура L_8C_{29} через цепочку C_{31}, C_{34}. К выходу смесителя контактами $P1$-2 реле P_1 в режиме «*Прием*» подключается вход базового приемника или приемной части трансивера. Коэффициент преобразования регулируется подачей на управляющую сетку лампы $Л_4$ смещения с потенциометра R_{20}.

В режиме «*Передача*» анодное напряжение переключается контактами $P1$-1 с приемных ламп ($Л_1$—$Л_4$) на передающие ($Л_7$—$Л_{10}$). Одновременно разъем $Ш_2$ подключается к третьей сетке смесителя на лампе $Л_7$. На ее управляющую сетку поступает сигнал гетеродина через конденсатор C_{31}. Нагрузкой смесителя является контур L_9C_{37}, в котором выделяется частота 144 *Мгц*.

Лампа $Л_8$ является усилителем напряжения ВЧ. Связь этого каскада со смесителем автотрансформаторная. Резистор R_{26}, включенный в цепь управляющей сетки лампы, служит для предотвращения самовозбуждения. Для точной передачи формы сигнала лампа $Л_8$ должна работать в линейном режиме, что достигается путем подбора сопротивления резистора R_{28} в цепи катода. Связь со следующим каскадом — также автотрансформаторная. Каскад на лампе $Л_9$ является аналогичным усилителем напряжения ВЧ. В связи с тем, что на выходе применяется двухтактная схема, с нагрузки данного каскада $L_{11}C_{55}$ снимаются два противофазных напряжения. Связь контура $L_{11}C_{55}$ с выходным каскадом — емкостная. Она осуществляется при помощи конденсаторов C_{64} и C_{65}. На управляющие сетки лампы $Л_{10}$ сигнал приходит в противофазе. С потенциометра R_{38} на них подается напряжение смещения.

Катушка связи L_{13} расположена между половинами катушки L_{12}.

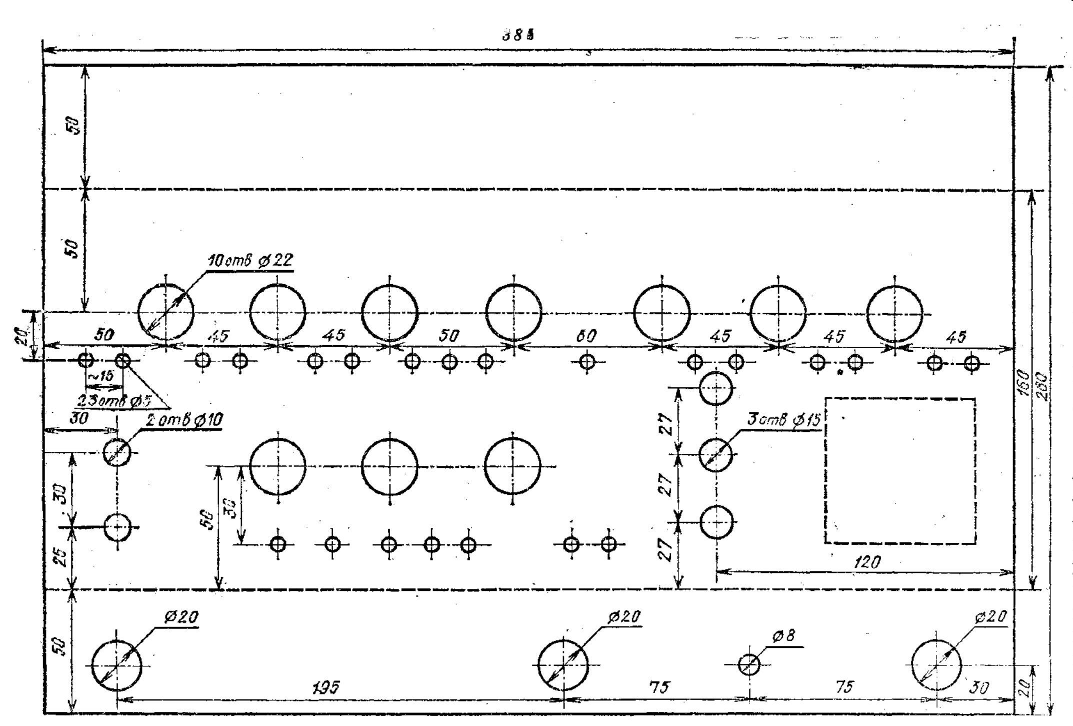
При помощи миллиамперметра, коммутируемого переключателем B_1, можно контролировать анодные токи ламп двух последних каскадов.

Блок питания не имеет особенностей. В нем можно применить любой сетевой трансформатор мощностью 50—60 *вт*. Обмотка смещения может быть образована из нескольких накальных обмоток, включенных последовательно.

Для того, чтобы обеспечить нормальный режим работы при передаче, напряжение, поступающее на вход смесителя, не должно превышать 10—15 *в*.

Конструкция и детали. Шасси приставки (см. рис. 3 и 4) изготовлено из латуни или меди толщиной 0,8—1 *мм*. Внутренняя часть шасси разделена экранами на ряд отсеков. К шасси прикреплена металлическими стойками длиной 30 *мм* передняя панель размерами 405×140 *мм*, изготовленная из дюралюминия толщиной 5 *мм*. Вся конструкция помещается в ящике размерами 405 × 140×205 *мм*. Перед монтажом на шасси устанавливают основные элементы: ламповые панели, проходные конденсаторы, трансформатор, электролитические конденсаторы. Отверстия, которые не обозначены на чертеже, сверлят в процессе установки деталей, «по месту». Конденсатор C_{63} (типа «бабочка» — от радиостанции РСИУ-3М) перед установкой переделывают, оставляя по две подвижных и неподвижных пластины и укорачивая стойки и ось.

Рис. 3



Обозначение по схеме	Каркас и способ намотки	Число витков	Провод	Примечание
L_1	Без каркаса, внутренний диаметр 8 *мм*	3	Посеребренный, 1 *мм*	Расположена между половинами L_2
L_2	То же	4+4	То же	Обе половины намотаны в противоположные стороны
L_3	»	4	»	Отвод от одного витка, считая от нижнего (по схеме) конца
L_4	»	4	»	То же
L_5	»	3	»	—
L_6	Органическое стекло, диаметр 17 *мм*	6	»	—
L_7	То же, что у L_1	8	»	—
L_8	»	4	»	То же, что у L_3, но от верхнего
L_9	»	4	»	»
L_{10}	»	4	»	»
L_{11}	Без каркаса, внутренний диаметр 13 *мм*	3	»	Отвод от 1,5 витка
L_{12}	То же	2+2	Посеребренный, 2 *мм*	Обе половины намотаны в одном направлении
L_{13}	Без каркаса, внутренний диаметр 10 *мм*	3	То же	Расположена между половинами L_{12}

Монтаж выполняют жестким посеребренным проводом. В качестве общей шины используется шасси. Все перегородки-экраны и точки «заземления» должны быть тщательно пропаяны.

Данные контурных катушек приведены в таблице. Все дроссели, за исключением накальных, наматывают на резисторах ВС-0,5 сопротивлением не менее 1 *Мом* проводом ПЭВ-1 0,2 с переменным шагом до заполнения. Накальные дроссели выполняют бескаркасными. Их наматывают проводом диаметром 0,6—0,8 *мм* на шаблоне диаметром 5 *мм*, после чего снимают и слегка растягивают. Эти дроссели содержат по 20 витков. Конденсаторы могут быть типов КТК или СГМ. Отклонения номиналов резисторов и конденсаторов от рекомендованных в данной конструкции нежелательны.

Налаживание приставки следует начинать с гетеродина. Для налаживания необходимы УКВ волномер и генератор стандартных сигналов. Первым настраивают генератор на левой части лампы $Л_5$ при отключенном кварцевом резонаторе. На вход подают сигнал с частотой 29 *Мгц*. Выходной контур настраивают по максимальным показаниям волномера, изменяя индуктивность катушки L_6 либо емкость конденсатора C_{24}. Далее конденсатор C_{26} отпаивают от анода лампы $Л_5$ и подают на сетку сигнал с частотой 58 *Мгц*. Анодный контур L_7C_{25} настраивают по максимальным показаниям волномера, после чего восстанавливают соединение. Аналогично сигнал с частотой 116 *Мгц* подают на конденсатор C_{28} и по показаниям волномера настраивают контур L_8C_{29}.

После включения кварца окончательно настраивают гетеродин вращением (незначительным) осей конденсаторов C_{24}, C_{25}, C_{29}. Напряжение на контуре L_8C_{29} налаженного гетеродина должно быть равно 20—30 *в*.

Настройка приемной части особой сложности не имеет. На вход ламп $Л_3$, $Л_2$, $Л_1$ поочередно подают сигнал с частотами соответственно 144,5, 144 и 144,2 *Мгц*, а контуры L_5C_{18}, L_4C_{12}, L_3C_7 настраивают в резонанс по максимальному сигналу на выходе.

Рис. 4

Особое внимание следует уделить настройке входного контура. На вход приставки включают резистор ВС-0,25 сопротивлением 75 *ом* и настраивают контур сначала на максимум шумов при помощи конденсатора C_2, затем — на минимум при помощи конденсатора C_1. Окончательно контур настраивают по минимуму шума с помощью конденсатора C_1 при подключенной антенне.

Так как основная часть любителей в 2-метровом диапазоне работает на частотах 144,0—144,5 *Мгц*, частотная характеристика усилителя ВЧ выбрана таким образом, чтобы обеспечить максимальное усиление именно на этих частотах.

Потенциометрами R_3, R_{20} устанавливают максимальное усиление каскадов.

В режиме «*Передача*» приставку налаживают следующим образом. Сигнал с частотой 28,2 *Мгц* подают на сетку лампы $Л_7$. При помощи волномера настраивают контур L_9C_{37} по максимальным показаниям на частоту 144,2 *Мгц*. Аналогично настраивают сначала каскад на лампе $Л_8$, затем — на $Л_9$. Необходимо учесть, что ротор конденсатора C_{55} не заземлен по ВЧ, поэтому его следует вращать диэлектрической отверткой. Окончательно контур $L_{11}C_{55}$ настраивают незначительным сжатием или растяжением половин катушки L_{11} с тем, чтобы добиться одинакового напряжения на управляющих сетках лампы $Л_{10}$. Одновременно можно руководствоваться показаниями миллиамперметра, измеряющего анодный ток.

Настраивая оконечный каскад, потенциометром R_{38} (при отсутствии сигнала) начальный анодный ток каскада устанавливают равным 5—10 *ма*. Затем подают ВЧ сигнал и настраивают выходной контур конденсатором C_{63} по минимуму анодного тока, подключив на выход резистор сопротивлением 75 *ом*. Анодный ток настроенного каскада должен быть равен 25—30 *ма*. Связь с антенной регулируют приближением и удалением катушки L_{13} к L_{12}. На этом настройку передающей части можно считать законченной. Частотная характеристика передающей части такова, что на всем участке 144,0—144,5 *Мгц* обеспечивается примерно одинаковое усиление с небольшим ослаблением на краях диапазона не более 2 *дб*.

Приставка испытывалась на радиостанциях UW6MA и UK6LAA и показала хорошие результаты. С 9-элементной антенной «волновой канал» были проведены многие интересные связи, например с UK5JAG (Крымская обл.), RB5IEQ и UB5IAF (Донецкая обл.), RA6AJG (Краснодарский край), RB5QDF (Запорожская обл.) и многими другими. В разработке конструкции приставки большую помощь автору оказал К. Каллемаа (UR2BU).

г. Ростов-на-Дону



СОРЕВНОВАНИЯ

●В соревнованиях REF Contest 1971 года приняли участие 860 радиостанций различных стран. В телеграфном туре лучших результатов по континентам добились OD5LX (2772) *, OK7GAA (19656), VE2NV (64050), LU2DKG (4515), YV5CKR (2871). В телефонном туре лидерами оказались OD5BA (44616), UD6BD (35445), EA8GR (72828), VE2AG (84942), LU1BB (41776), CR7LE (18966).

●Подведены итоги соревнования SP DX CONTEST 1971 года. Победителями по континентам среди индивидуальных радиостанций в многодиапазонном зачете стали: UB5MZ (75108), OD5LX (36643), WA1DJG (5880), 9Y4NN (390). В Европе среди коллективных радиостанций на первое место вышли: UK2PAF (81396), в Азии — UK9ПAD (36720).

Абсолютно лучшие результаты показали: на диапазоне 3,5 *Мгц* — OK2BKV (36,920), а на 7 *Мгц* — UP2AW (16320). На 14 *Мгц* первое место в Европе — у UA6LAC (28182), в Азии — у UM8FZ (10500), в Сев. Америке — у VE1AE (243), в Южн. Америке — у PY7AEW (3960), в Океании — у VK3AHQ (1800).

Среди SWL лучших результатов в Европе добился UA1-169-19 (55200), в Азии — JA1-4876 (147).

Лучшие результаты среди индивидуальных радиостанций СССР в многодиапазонном зачете показали: UB5MZ (75108), UA3QO (62604), UQ2PP (42312), UR2QD (40194), UB5NS (39217), UC2OR (34388), UC2AT (30012), UA1ZAN (29160), UC2AS (29127), UA6YD (26552). Среди коллективных радиостанций: UK2PAF (81396), UK2BAP (60480), UK5WBK (52452), UK4AAB (50778), UK2GAY (50160), UK2BBB (46116), UK2FAP (44940), UK4LAA (44370), UK3YAB (41238), UK4HAK (37728). Среди наблюдателей: UA1-169-19 (55200), UA3-127-1 (47025), UB5-068-6 (47025), UA6-101-339 (37947), UA1-169-64 (33750), UA1-169-125 (20748), UA1-169-91 (16878), UC2-006-2 (15894), UB5-068-60 (12375), UA6-150-178 (8432).

● В соревнованиях LZ DX Contest 1971 года места распределились следующим образом: среди индивидуальных радиостанций — UA3RX (23594), UA9WS (22934), UW3HV (19618), UW9WL (18413), UL7BL (18368), UA9CM (17925), UW3PW (13670), UA1AJ (13140), UA9DZ (12884), UC2WG (12524); среди коллективных радиостанций — UK2BBB (29832), UK6LEZ (21630), UK9HAD (18643), UK9AAA (18564), UK5LAA (15858), UK4LAA (15760), UK 2 WAF (13605), UK4HAV (13191), UK2GAA (12971), UK5MAG (12469); среди наблюдателей — UA3-170-1 (15245), UA4-152-2 (8895), LZ1-F-21 (7305), UA6-087-21 (7259), UA6-108-285 (6928), UB5-073-619 (6639), LZ2-K-36 (4870), UA1-143-115 (4372), LZ2-H-57 (4047), UB5-077-92 (3932).

* В скобках указывается общее количество набранных очков.

ПРОГНОЗ ПРОХОЖДЕНИЯ РАДИОВОЛН В МАЕ

Диапазон 14 Мгц

Территория / Время МСК	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22
Япония											
Океания											
Австралия											
Африка											
Южн. Америка											
Центр. Америка											
Восток США											
Запад США											

Диапазон 21 Мгц

Территория / Время МСК	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22
Япония											
Океания											
Австралия											
Африка											
Южн. Америка											
Центр. Америка											
Восток США											
Запад США											

Диапазон 28 Мгц

Территория / Время МСК	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22
Япония											
Океания											
Австралия											
Африка											
Южн. Америка											
Центр. Америка											
Восток США											
Запад США											

ЦИФРЫ И ФАКТЫ

■ 4865 советских любительских радиостанций приняли участие в 30 международных соревнованиях коротковолновиков, проведенных в 1971 году. Это — на 19 процентов больше, чем в 1970 году.

■ В 1971 году на международных соревнованиях советские коротковолновики завоевали 43 первых места, 17 вторых и 14 третьих. Первое место в соревнованиях LZ DX Contest среди коллективных радиостанций и радиостанций Европы заняла UK2BBB; в YO DX Contest лидером среди азиатских станций стал UD6AS, а среди европейских — UK2GAK; в соревнованиях «HELVETIA-22» UB5MZ и UA9WS заняли первые места соответственно среди радиостанций Европы и Азии; UK9AAN вышла победителем среди коллективных радиостанций Азии, а UW9AF — среди индивидуальных радиостанций Азии в телефонном туре WAE DX Contest. В SP DX Contest UB5MZ завоевал первое место среди индивидуальных радиостанций, а UK2PAF — среди коллективных. В CQ WW Contest UA1DZ лидировал среди радиостанций Европы; В AA DX Contest UB5CV оказался победителем среди радиостанций Европы, а UL7BG — Азии, UK2PAF — среди коллективных радиостанций Европы.

■ В течение 1971 года Центральный радиоклуб СССР выдал 3903 диплома радиолюбителям 41 страны мира (62 процента всех дипломов отправлено в социалистические страны).

■ 7880 дипломов получили советские коротковолновики и ультракоротковолновики от зарубежных национальных радиолюбительских организаций.

Диплом MOD

В связи с предстоящими Олимпийскими играми Мюнхенский радиоклуб учредил диплом MOD, который выдается за связи с радиолюбителями семи административных районов (C-09, C-11, C-12, C-13, C-18, C-30, Z-13) г. Мюнхена.

Каждая связь для европейских радиостанций оценивается в 4 очка при работе телефоном и в 8 очков при работе телеграфом; остальные радиостанции получают соответственно по 6 и 12 очков. Набравшие в сумме 250 очков получат диплом MOD первого класса, 200 очков — второго класса и 100 очков — третьего класса.

Для получения этого диплома засчитываются связи, проведенные с 00.00 GMT 1 января 1970 года по 24.00 GMT 31 декабря 1972 года на диапазонах 3,5; 7; 14; 21 и 28 *Мгц*. (Диплом выдается за работу на одном или нескольких диапазонах). С одной и той же радиостанцией на каждом диапазоне можно работать только один раз. Исключение составляют связи со специальными радиостанциями, которые будут работать в течение всего года — DB0MOD (УКВ) и DF0MOD (КВ). С ними можно проводить QSO пять раз, а с радиостанциями, имеющими префиксы DL0, DK0 и DB0 — два раза.

Для получения диплома MOD необходимо выслать в Центральный радиоклуб СССР заявку, заверенную в местном радиоклубе.

В. СВИРИДОВА



Достижения наблюдателей СССР

Место	Позывной	Количество стран по Р—150—С	Количество зон WAZ	Дипломы	Очки
1	UA3-170-1	227/228	40/40	71	984
2	UA9-154-9	237/279	40/40	31	935
3	UA3-142-130	214/247	40/40	27	849
4	UA3-137-88	172/298	40/40	21	804
5—6	UB5-078-16	139/284	38/40	26	730
5—6	UA6-087-20	145/284	35/40	23	730
7	UA6-087-21	135/276	37/40	27	714
8—9	UB5-059-65	144/243	38/40	30	709
8—9	UA6-101-282	146/263	39/40	18	709
10	UA0-103-16	117/220	39/40	20	612

УКВ. Где? Что? Когда?

«АВРОРА»

Начало этого года для ультракоротковолновиков было весьма удачным. В январе охотники за DX-связями несколько раз имели возможность провести QSO с помощью «авроры».

На севере Европы слабое прохождение было замечено уже 1 и 2 января. До второго радиолюбительского района СССР оно дошло лишь 10 января. UR2CO из Цярну установил связь в это время с OH7AZS, слышал SM0BU, OH1TY, LA2IM и OH1JGY.

Гораздо лучше было прохождение 15—16 января. Из радиостанций первого района наибольшего успеха добился UA1DZ, который провел довольно много связей. Среди эстонских радиолюбителей самым активным и на этот раз был UR2CO. Он провел QSO с OH7AZX, OH6LD, OH1JG, OH3SE, OH7AZS, слышал такие дальние станции, как LA9XL, SM5AU, SM5CMG и даже OZ1OF. Из Тарту в этот вечер можно было работать с OH7TM, SM4CMG, OH7SK, LA4YG и SM5EFO. Во второй день прохождения, 16 января, повезло UR2BU, который связался с OH7TM, UA1DZ, OH7SV, OH8PE, SM6CCO, OH6LD, SM3CPK, OH5WD и LA2IM. Эта «аврора» наблюдалась и в Латвии, где UQ2OS из Резекне слышал UA1DZ, UR2QB, UR2BU.

UQ2OS проявил себя значительно лучше во время следующей «авроры» 21 января, когда ему удались QSO с 10 финскими радиостанциями: OH2AXZ, OH2RK, OH2GY, OH1TY, OH3YH, OH3TE, OH3PF, OH2NX, OH7AZX, OH7PN.

21 января «аврора» наблюдалась и в Москве. Сигналы ее появились около 18.00 *мск* и были слышны до 20.00 *мск*. UA3BB из Домодедова провел связи с OH2AXZ, OH3TE, OH3YH, OH7AZX, OH2RK, OH1TY, OH2GY, OH2NX и UR2EQ. RA3AAV (Москва), к сожалению, заметил прохождение слишком поздно, поэтому успел установить лишь одно QSO с OH3TE. Работал тогда же с финскими радиолюбителями и UA3UAA. «15 января,— сообщает он,— слышал сигналы UR2BU и ряда финских станций — OH2, OH3, OH7 и OH8. Прохождение было слабое. Кстати, 17 декабря 1971 года меня слышал UA9FAE с RST 57A — 58A».

Очень жалко, что связь не была проведена. Это было бы первое QSO с помощью «авроры» между Европой и Азией! UA3UAA нужно проверить, достаточны ли чувствительность его конвертера и коэффициент усиления антенны. Нельзя забывать и о необходимости правильно ориентировать антенну. Возможно, что плохая слышимость обусловливалась одной из указанных причин.

А вот что произошло 28 января. UR2CO пишет: «Началось прохождение в 19.00 *мск* и закончилось в 23.57 *мск*. Это была самая продолжительная «аврора» в моей практике. В начале сигналы были слабоваты, но после 21.00 *мск* стали постепенно усиливаться. Чтобы принять станции с достаточной громкостью приходилось для обнаружения максимума вращать антенну в довольно широком секторе. Самая восточная станция — UA1DZ была лучше всего слышна, когда антенна оказывалась повернутой на 40—45°, а самая западная станции — OZ1OF при повернутой антенне на 270°. Работал с SM5EJK, LA9OK, LA8WF и OZ1OF. Слышал SM3DKL, OH3SE, OH1TU, OH3YH, SM0APR, OH8PE, SM2CKR, SM2DXH, SM2CFG. «Аврора» была очень хорошая, жаль, что мало станций работало в эфире».

Пусть это письмо UR2CO будет ответом тем, кто спрашивает нужно ли, работая с помощью «авроры», поворачивать антенну. Добавлю лишь следующее: иногда «аврора» бывает сравнительно «неподвижной», тогда можно все время держать антенну где-то между 320 и 360°. Если же сигналы начнут ослабевать, то нужно тотчас же попробовать вращать антенну в разные стороны и искать, где сила сигналов будет больше.

МЕТЕОРНАЯ СВЯЗЬ

UA1DZ сообщает о связи, проведенной с UK5JAZ 3 января во время метеорного дождя «Квадрантиды». В то же время были проведены QSO OK3CDI — OK1PG, PA0MS/A — OH2BEW (SSB), PA0MS/A — EA4AO. Вообще PA0MS/A весьма удачно использует для связей метеорные потоки. Во время «Персеидов» в августе прошлого года он установил QSO с HG5AIR, во время «Геминидов» в декабре — с YU2CAL.

Среди радиолюбителей СССР наиболее активными «поклонниками» метеорных связей являются: UA1WW, UA1MC, UA1DZ, UR2CQ, UR2BU, UQ2AO, RQ2GCR, UP2ON, UK3AAC, UK5JAZ, UW6MA, UL7IAA, UK9CAM, UP2BA.

В мае ожидается всего два заслуживающих внимание метеорных дождя: «Аквариды» с 1 по 6 мая: NW — SE 08.30—10.00, E — W 06.30—08.30; SW — NE 05.00—06.30; и «Геркулиды» с 11 по 24 мая: N — S 21.30—23.00; 01.00—03.00; NW — SE 20.00—21.30; SW—NE 03.00—04.30 по местному времени.

ХРОНИКА

● UQ2OS из г. Резекне 20 января провел тропосферные связи с UR2GT и UK2TAG.

● 28 января UR2CO «заработал» три новых префикса на диапазоне 144 *Мгц*. Теперь их у него 52.

● В Перми на диапазоне 144 *Мгц* активно работает UA9GK. Он проводит регулярные связи с UA4WK и UA9FO. Аппаратура UA9GK: первая лампа конвертера 6C17K, вместо катушек — четвертьволновые резонаторы. Оконечная лампа передатчика ГУ-32.

● Один из активнейших ультракоротковолновиков Эстонии UR2EQ сообщил о результатах своей работы в январе следующее: 15 января, используя «аврору», провел QSO с OH7SK, LA4YG, SM0DRV, SM5AII, LA7PN; 16 января — с DK1KO, SK0BU, OH8PE, SM4CFL, SM5LE; 21 января — с OH2NX, OH2DV, OH3YH, OH5AZX/2, UA3BB (RST 58A!), OH7TM, OH3TE, OH7AZS, OH0NA и RA1ABO.

● 28 января UR2EQ установил связи с LA8WF, SM2CFG и OH9RG (первая с девятым районом Финляндии). Теперь он является претендентом на получение финского диплома OHA VHF.

● OK3CDI сообщает, что на время соревнований 1-го района IARU он со своей УКВ станцией собирается выехать в горы. Оттуда будет работать из двух мест: одно — 981 *м* над уровнем моря, QRA KI18b, другое — 2634 *м*, QRA KJ62g *.

* * *

Многие ультракоротковолновики интересуются, возможна ли публикация таблиц первенства по числу набранных больших квадратов QRA-локаторов. Такое определение результатов особенно интересно тем, кто из-за своего географического положения не может набрать на УКВ большое число префиксов. Например, радиолюбители из четвертого радиолюбительского района могут набрать в лучшем случае 10—15 префиксов, а больших квадратов QRA-локатора — 30—40. Если радиолюбители будут активно присылать данные о своих достижениях, такую таблицу можно будет опубликовать в конце года.

В опубликованные в прошлом году таблицы первенства не вошли позывные многих ультракоротковолновиков СССР. Мы были вынуждены исключить их, так как не имели о них новых сведений. Кто хочет принять участие в конкурсе в 1972 году просим сообщить UR2BU свои данные.

К. КАЛЛЕМАА (UR2BU).

* Поступают сведения, что некоторые ультракоротковолновики не указывают на QSL-карточках свой QRA — локатор! Это недопустимо, так как во многих странах дальние связи без этих данных не считаются действительными. Напоминаем: как определить свой QRA — локатор, рассказано в журнале «Радио» 1971, № 10.

У кого сколько стран на 144 Мгц?

UA1DZ — 32 — UA1, UR, OH, UP, SM, DL, OH0, UQ, ON, OK, UC, HB, OE, HG, PA, LA, OZ, G, LZ, YU, DM, UB, UO, YO, UA6, UA2, SP, UA9, SV, LX, UG, UA3.
UP2ON — 30 — UP, SP, SM, OK, DL, OH, UA2, UR, UC, UQ, OH0, UA1, LZ, UB, OE, LA, OZ, DM, HB, UO, ON, PA, G, F, YU, HG, SV, LX, YO, UA3.
UR2BU — 29 — UR, OH, UQ, SM, UP, UA1, SP, OK, OH0, DL, OE, G, ON, LA, OZ, UC, HG, LZ, YU, DM, UB, HB, UA2, UA3, UO, YO, LX, PA, F.
UA1MC — 25 — UA1, UR, UP, OH, OH0, SM, LA, UC, UQ, OZ, SP, OK, ON, DL, DM, G, OE, PA, UB, HG, UO, LX, LZ, UW3, UA2.
UR2CQ — 24 — UR, UQ, OH, UA1, SM, SP, UP, OK, OH0, LA, OZ, UC, DL, DM, G, UA2, F, HG, PA, OE, ON, UB, LZ, GM.
UP2BA — 19 — UP, UR, UQ, SP, OK, OZ, UA1, DL, OH, UC, UA2, LZ, OH0, DM, LA, PA, SM, UA3, UB.
UK2BAB — 19 — UP, UR, UQ, SP, UC, UA2, OH, SM, OZ, LZ, ON, OK, OH0, UB, UA1, DJ, HG, G, UA3.
UK2PAF — 19 — UP, UQ, UC, SP, ON, UA2, DJ, UR, OH, SM, LA, DM, OK, OZ, G, UA1, HG, UB, YO.
UP2YL — 15 — UP, UR, OH0, OH, SM, SP, DL, DM, OK, OZ, UQ, UC, ON, UA2, UA1.
UA1WW — 15 — UR, UA1, UC, UP, OH, OH0, SM, OZ, DM, SP, OK, UQ, UA3, LA, DL.
UR2CO — 15 — UR, OH, UQ, UP, SM, OZ, SP, UA1, LA, DM, DL, UC, UA2, OH0, G.
UK2TPI, UR2CB, UR2HD, UR2DZ, UR2EQ — 14; UA1NA, UQ2AO — 13; UR2IG, UW1BZ, UR2AO, UP2CL, UR2QB, UR2IU, UP2PAA — 12; UR2DE, RP2PAB, UR2MG, RP2BBP — 11; UP2FR, UR2NM, UR2IP, UR2OU, UQ2DI, UP2TL, RB5WAA — 10; UR2DW, UR2LH, RR2TAP, UR2OI, UQ2IF — 9; UP2GI, UR2GK, UR2HU, UR2IV, UT5DC, UR2NW, RP2PAT, UK1BDR — 8; UP2BAL, UR2AW, UP2CM, UP2PU, UK2AAA, RP2BBE, UR2GT, UC2WQ — 7; RP2PAN, UQ2GF, UT5DZ, UT5DX, UR2HB, UO2LL, UK2AAO, RC2AIA, RB5WAP, UB5EG, UK5WAM, UK5WAA, UB5WAM, RB5WAT, RA1AMI — 6; UR2DX, UB5DI, UR2DL, UB5DD, UR2MS, UR2HH, UQ2OW, RC2AIC, UC2BY, UB5EX — 5.

МАГНИТОФОН «СОНАТА-III»

Инж. Г. АНТОНОВ

Новый бытовой монофонический магнитофон III класса «Соната-III» разработан на базе серийно выпускаемого магнитофона «Чайка-66». Он рассчитан на двухдорожечную запись речевых и музыкальных программ от микрофона, звукоснимателя, радиоприемника, телевизора, радиотрансляционной линии и другого магнитофона. Скорость движения магнитной ленты 9,53 *см/сек*. Коэффициент детонации не более 0,3%. Запись двухдорожечная на магнитную ленту типа 10 и 6. Длительность непрерывной записи при использовании катушек, вмещающих 375 *м* магнитной ленты — 65×2 *мин*.



Частота генератора тока стирания и подмагничивания 60 *кгц*, относительный уровень стирания — 65 *дб*.

Рис. 1

Выходная мощность усилителя 1 *вт* при коэффициенте нелинейных искажений на эквиваленте громкоговорителей не более 5% и напряжении на линейном выходе 0,25—0,5 *в*. Рабочий диапазон частот 63—10000 *гц*. Регулировка тембра раздельная. Питается «Соната-III» от сети переменного тока напряжением 127 и 220 *в*, Потребляемая мощность 75 *вт*. Размеры магнитофона 379×303×164 *мм*, вес 9,5 *кг*.

Электрическая схема

Электрическая схема магнитофона «Соната-III» (рис. 1) аналогична схеме магнитофона «Чайка-66» (см. «Радио», 1967, № 10, стр. 46—48). Основное различие между ними состоит в использовании однотипных взаимозаменяемых ламп 6Н2П в двух первых каскадах магнитофона «Соната-III». Кроме того, если в магнитофоне «Чайка-66» с целью уменьшения фона переменного тока нити накала ламп первых четырех каскадов усилителя питались пульсирующим током, то в магнитофоне «Соната-III» число таких каскадов сократилось до двух. Соотношение сигнал/шум не ухудшилось, а число выпрямительных диодов уменьшилось вдвое ($Д_1$ и $Д_2$ на рис. 1).

Благодаря применению схемы удвоения индикатор уровня записи магнитофона «Соната-III» имеет более высокую чувствительность, чем индикатор уровня записи магнитофона «Чайка-66». В новом магнитофоне несколько упрощена цепь регулировки тембра по высшим звуковым частотам. В магнитофоне «Чайка-66» резистор R_{27} (рис. 1) в цепи катода лампы $Л_3$ шунтировался конденсатором емкостью 100 *мкф*. В магнитофоне «Соната-III» шунтирующий конденсатор отсутствует. Возникающая при этом отрицательная обратная связь по току способствует снижению нелинейных искажений оконечного каскада усилителя.

Схема питания стирающей головки магнитофона «Соната-III» также отличается от схемы ее подключения к генератору подмагничивания — стирания в магнитофоне «Чайка-66». В старом магнитофоне стирающая головка работает в режиме резонанса, а в новом подключается к генератору стирания непосредственно.

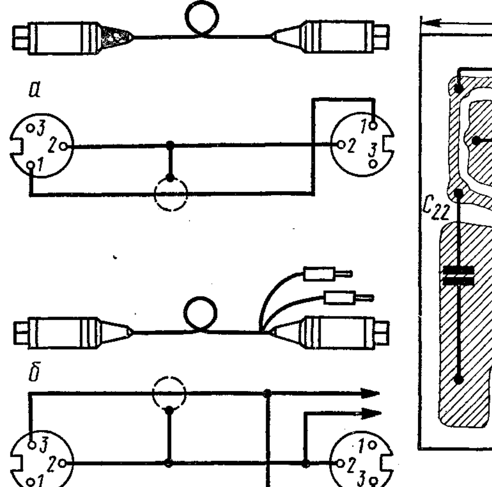


Рис. 2

Рис. 4

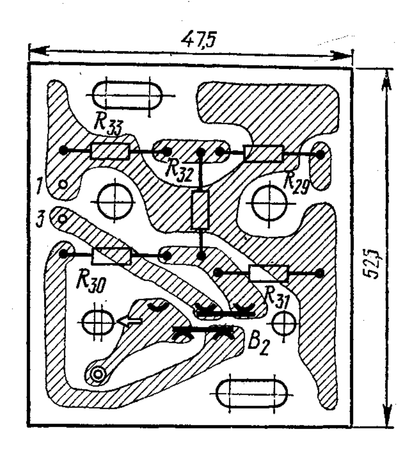


Рис. 5

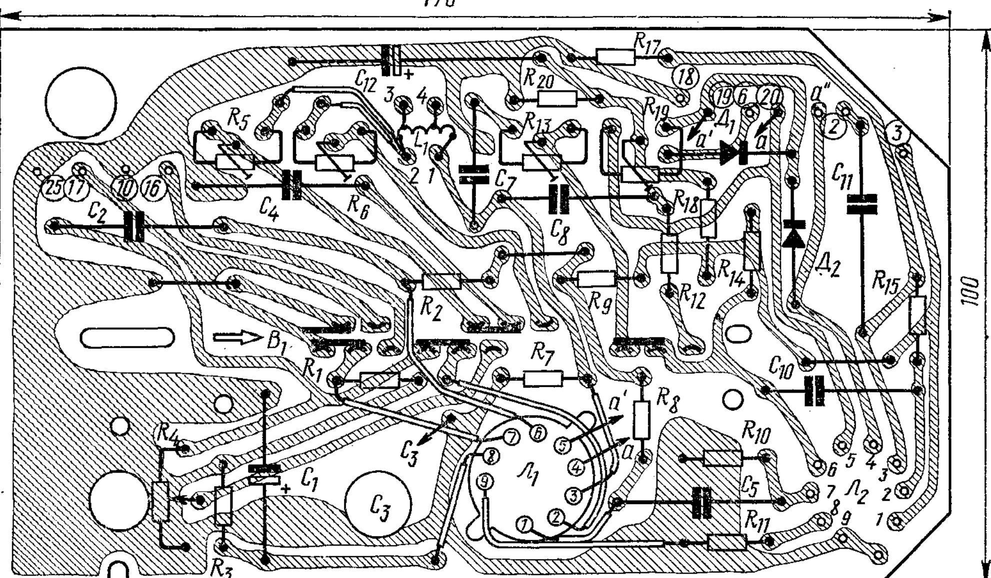


Рис. 3

Намоточные данные головки изменились при этом таким образом, что появилась возможность применения унифицированных стирающих головок.

В отличие от «Чайки-66» «Соната-III» комплектуется двумя соединительными шнурами (рис. 2), один из которых (*а*) предназначен для записи программ с радиоприемника, другой (*б*) — со звукоснимателя, телевизора и радиотрансляционной линии. Для соединения с внешними источниками сигнала в «Сонате-III» имеются унифицированные гнезда.

Лентопротяжный механизм

Лентопротяжный механизм магнитофона «Соната-III» выполнен на базе лентопротяжного механизма магнитофона «Чайка-66», но в отличие от старой модели в нем применены вращающиеся натяжные ролики и устройство стабилизации натяжения магнитной ленты. Некоторые конструктивные улучшения внесены и в систему левого узла, что позволило резко снизить «заедания» в процессе работы магнитофона. Лентопротяжный механизм с целью стабилизации натяжения ленты и пассика выполнен с рычагами, шарнирно связанными между собой и закрепленными на шасси хвостовыми частями. При этом один из них соприкасается с пассиком посредством вращающегося ролика, установленного в головной части рычага, а другой с магнитной лентой на участке между ведущим валом и приемным узлом.

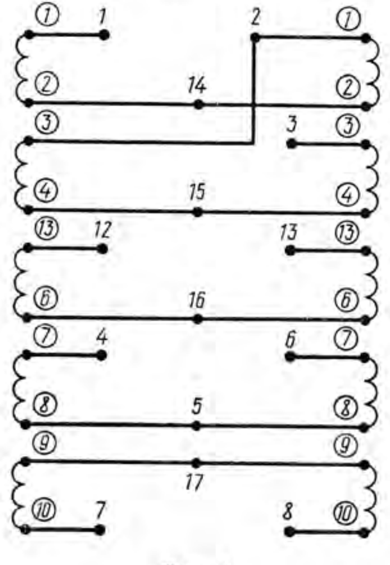


Рис. 6

Обозначение по схеме	Число витков	Провод	Сердечник
TP_1 1—2 3—4	 3000 146	 ПЭВ-1 0,12 ПЭВ-1 0,47	 УШ 16×32 Сталь Э-310
TP_2 1—2 2—3 4—5 5—6 7—8 12—13	 394×2 288×2 42 42 24×2 716×2	 ПЭЛ 0,38 ПЭЛ 0,38 ПЭЛ 0,59 ПЭЛ 0,59 ПЭЛ 0,83 ПЭЛ 0,18	ПЛ16×32—40
L_1 1—4 4—3 3—2	310 40 90	ПЭВ-1 0,1	Феррит 100МН
L_2 1—3 3—5 5—2 2—4 4—6	16 150 150 230 454	ПЭВ-2 0,15	СЦР-4
ГС	260	ПЭВ-2 0,16	Феррит 1000МН
ГУ	2400	ПЭВ-1 0,04	Пермаллой 79НМ

Конструкция магнитофона

Так же, как и магнитофон «Чайка-66», магнитофон «Соната-III» выполнен в виде переносной конструкции в деревянном корпусе. Все ручки управления вынесены на верхнюю панель корпуса.

Монтаж магнитофона «Соната-III» выполнен на трех печатных платах, эскизы которых показаны на рис. 3, рис. 4 и рис. 5. Намоточные данные силового и выходного трансформаторов, корректирующих катушек и магнитных головок приведены в таблице. Для уменьшения полей рассеяния силового трансформатора его обмотки секционированы и размещены на магнитопроводе симметрично. Конструктивно одна половина секционированной обмотки расположена на одной катушке, а вторая — на другой. Секции обмоток, намотанные в одну сторону, соединяются друг с другом одноименными концами (начало — начало, или конец — конец). Схема соединений показана на рис. 6. Цифры внутри окружностей соответствуют номеру вывода на каркасе катушки, цифры без окружностей — номерам на монтажной плате.

РАДИОЛЮБИТЕЛИ — ПРИЗЕРЫ ВДНХ СССР

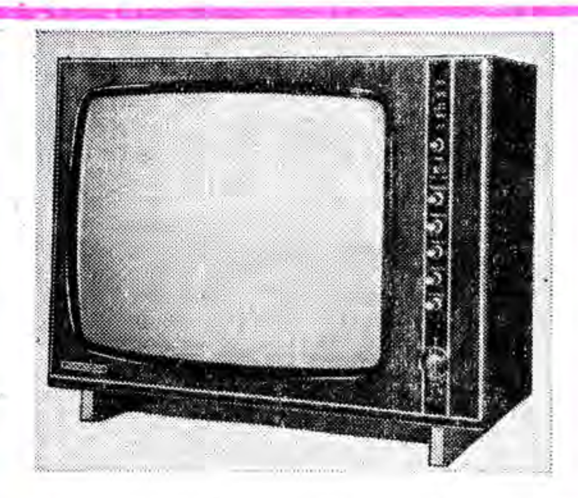
На 25-й Всесоюзной выставке творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ демонстрировалось большое число конструкций, предназначенных для использования в народном хозяйстве, науке, спорте. Лучшие из них по решению жюри были представлены для показа в павильоне «Радиоэлектроника» на Выставке достижений народного хозяйства СССР. Здесь они получили высокую оценку. 14 радиолюбителей-конструкторов награждены медалями ВДНХ СССР.

Так, за разработку и изготовление стереофонического шумопонижающего и реставрирующего устройства, позволяющего повысить качество воспроизведения стереофонограмм, награждены радиолюбители из подмосковного города Загорска А. С. Богатырев — золотой медалью и В. И. Медведев — серебряной. Московскому радиолюбителю-конструктору К. И. Самойликову за создание микротелевизора на интегральных схемах с универсальным питанием «Интеграл» присуждена серебряная медаль. Группа конструкторов из Брянска за разработку и изготовление автомата для мерной резки хлорвиниловой трубки и двусторонней маркировки также удостоена медалей: Г. А. Онуфриев — серебряной, Н. Д. Самченков и Е. И. Новиков — бронзовых.

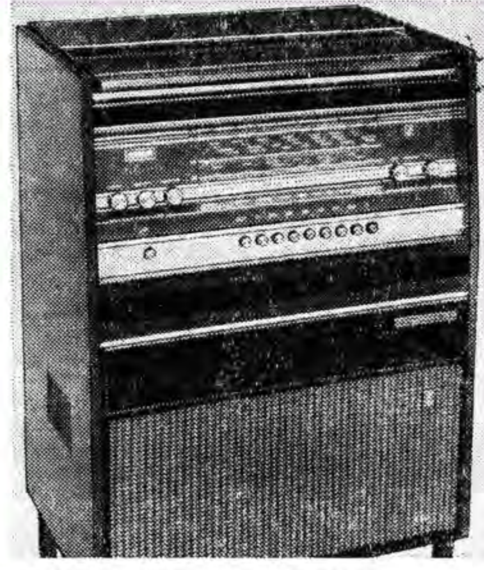
Московские радиолюбители создали электростимулятор с программным управлением, предназначенный для проведения многоточечной стимуляции участков тела больных, перенесших хирургические операции и травмы. Авторы этой разработки награждены медалями ВДНХ: Э. О. Майхин — серебряной, С. Б. Ланда и А. С. Моргулев — бронзовыми.

Кроме того, бронзовые медали получили: ереванский радиолюбитель А. В. Манукян — за разработку и изготовление электромузыкального инструмента «Аракс»; московские радиолюбители В. В. Вейе — за создание всеволнового транзисторного приемника, Н. А. Зыков, А. М. Резников и С. М. Тулинов — за конструкцию многодиапазонного транзисторного приемника.

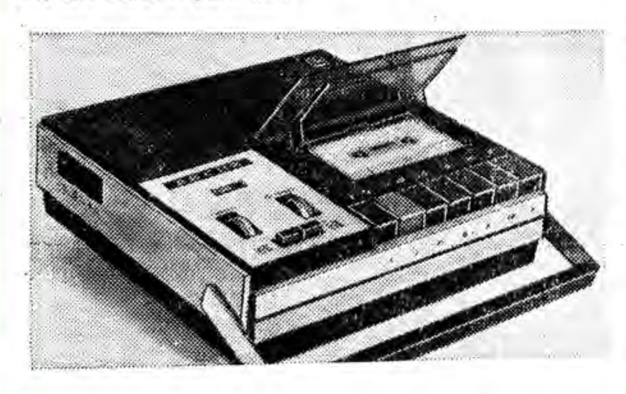
ГОТОВЯТСЯ К ВЫПУСКУ



Унифицированный ламповый телевизионный приемник II класса «Славутич-204» (УЛТ-61-II-4) рассчитан на прием черно-белых телевизионных передач в метровом диапазоне волн. В новом телевизоре применен взрывозащищенный кинескоп 61ЛК1Б со спрямленными углами и предусмотрена возможность установки блока СКД-1 для приема передач в дециметровом диапазоне волн. От предшествующей модели «Славутич-204» отличается более современным внешним видом. В нем применены новые громкоговорители 1ГД-36, ручки управления для удобства эксплуатации вынесены на переднюю панель, корпус покрыт лаком и отполирован. Размеры нового телевизора 545×681×430 *мм*, вес 41 *кг*.



Магниторадиола I класса «Романтика-105» разработана на базе радиолы «Ригонда-102». Приемник «Романтики-105» рассчитан на прием передач радиовещательных станций с амплитудной модуляцией в диапазонах длинных, средних и коротких волн (КВ-I и КВ-II) и с частотной модуляцией в диапазоне ультракоротких волн. В новой магнитрорадиоле используется магнитофонная панель от серийно выпускаемой магнитрорадиолы «Романтика-103». Встроенное в «Романтику-105» электропроигрывающее устройство IIЭПУ-50 позволяет воспроизводить запись с обычных и долгоиграющих грампластинок всех форматов. В отличие от радиолы «Ригонда-102» магнитрорадиола «Романтика-105» имеет более мощный силовой трансформатор и более совершенный оптический индикатор настройки 6Е3П. Акустическая система магнитрорадиолы состоит из двух последовательно соединенных громкоговорителей 4ГД-28, и двух громкоговорителей 1ГД-28. Размеры «Романтики-105» 725×548×360 *мм*, вес 35 *кг*.

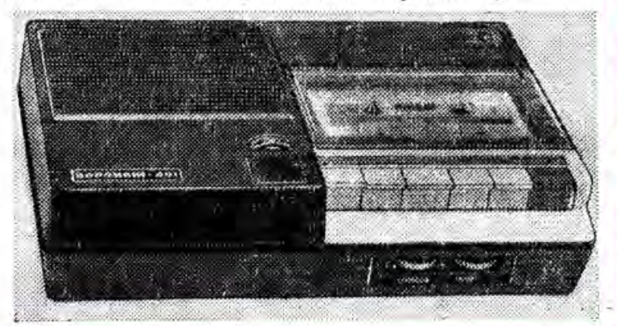


Кассетный двухдорожечный монофонический магнитофон III класса «Весна-306» предназначен для записи речевых и музыкальных программ от микрофона, звукоснимателя, радиоприемника, телевизора или другого магнитофона.

Новый магнитофон имеет стрелочный индикатор уровня записи и напряжения источника питания, регулятор тембра по высшим звуковым частотам, переключатель выходной мощности и устройство выброса кассеты из отсека. Лентопротяжный механизм «Весны-306» построен по одномоторной схеме с косвенным приводом ведущего вала и имеет две скорости движения магнитной ленты 4,76 и 2,38 *см/сек*. В магнитофоне применен двигатель постоянного тока с бесконтактной коммутацией БДС-0,2. Длительность непрерывной записи и воспроизведения при использовании магнитной ленты шириной 3,81 *мм* и толщиной 18 *мкм* на скорости 4,76 *см/сек* — 60 *мин*, а на скорости 2,38 *см/сек* — 120 *мин*. Номинальная выходная мощность усилителя магнитофона 0,8 *вт*, максимальная 2 *вт*. Работает он на громкоговоритель 1ГД-40. Рабочий диапазон частот на большей скорости 63—10000 *гц*, а на меньшей 63—4000 *гц*. Магнитофон «Весна-306» может питаться от шести аккумуляторных элементов 373 или батареи напряжением 5,1—9,3 *в* и от сети переменного тока напряжением 127 и 220 *в* через встроенный выпрямитель. Размеры магнитофона 242×242×67 *мм*, вес 3,7 *кг*.

Кассетные магнитофоны IV класса «Воронеж-401» и «Воронеж-402» предназначены для записи и последующего воспроизведения речевых и музыкальных программ. Скорость движения магнитной ленты 4,76 *см/сек*, запись — двухдорожечная на ленту шириной 3,81 *мм*. Длительность непрерывной записи 40 или 60 *мин* в зависимости от толщины используемой ленты. Работают магнитофоны на громкоговоритель 0,5ГД-30, номинальная выходная мощность 0,5 *вт* при коэффициенте нелинейных искажений 5%. Рабочая полоса частот 80—8000 *гц*. Питание магнитофонов универсальное от четырех элементов А343 «Салют», от автомобильных аккумуляторов напряжением 12 *в* и от сети переменного тока напряжением 127 и 220 *в*. Потребляемая мощность 4,5 *вт*. В магнитофонах «Воронеж-401» и «Воронеж-402» предусмотрен контроль уровня записи с помощью стрелочного индикатора и прослушивание записываемой программы на головные телефоны. Размеры магнитофонов 255×182×65 *мм*, вес 2,5 *кг*.

Отличие магнитофонов состоит в наличии электретного встроенного микрофона в «Воронеже-402».



УСИЛИТЕЛЬ НЧ ДЛЯ АНСАМБЛЯ ЭЛЕКТРОМУЗЫКАЛЬНЫХ ИНСТРУМЕНТОВ

Б. ПОРТНОЙ, Н. НЕВСКИЙ

Конструкция усилителя НЧ

Конструктивно усилитель НЧ выполнен в виде двух узлов: блока питания и собственно усилителя, соединенных друг с другом при помощи разъемов и гибкого провода.

Собственно усилитель состоит из четырех блоков: блока предварительных усилителей, блока эффектов и двух блоков усилителей мощности. Первые два блока собраны на печатных платах. Печатный монтаж этих блоков показан на рис. 5 и 6, а размещение деталей — на рис. 7 и 8. Блок предварительных усилителей заключен в сплошной алюминиевый экран. Внешний вид блока со снятым экраном показан на рис. 9. На переднюю панель усилителя (рис. 10) выведены ручки регуляторов громкости, тембра, частоты и амплитуды вибрато, амплитуды прямоугольных напряжений, переключатель мультивибратора «вау-эффекта», и переключатель амплитудного модулятора на модулирование прямоугольных напряжений. Усилитель-ограничитель и делитель частоты включаются ножной кнопкой, замыкающей цепь питания реле P_3 (РМУ паспорт РС4.523.319), контакты P_3^1 которого подключают канал соло-гитары к блоку эффектов (рис. 2).

Выходные трансформаторы $Тр_1$ и $Тр_2$ намотаны на сердечниках из пластин УШ30, толщина набора 40 *мм*. Первичные обмотки содержат по 2000+2000 витков провода ПЭЛ 0,35, а вторичные по 110 витков провода ПЭЛ 1,2 при сопротивлении нагрузки 25 *ом* (два последовательно соединенных громкоговорителя 25ГДН-4). Схема соединения обмоток выходных трансформаторов приведена на рис. 11. Блок питания выполнен в виде отдельного узла. Силовой трансформатор $Тр_1$ выполнен на сердечнике из пластин УШ35, толщина набора 35 *мм*, а $Тр_2$ на сердечнике из пластин УШ40, толщина набора 60 *мм*. Намоточные данные трансформаторов приведены в таблице. Дроссели фильтра $Др_1$ и $Др_2$ выполнены на сердечнике из пластин УШ16, толщина набора 24 *мм*. Обмотки намотаны проводом ПЭЛ 0,2 до заполнения каркаса. При эксплуатации блока питания особое внимание следует обратить на недопустимость включения высоковольтных выпрямителей без нагрузки, поскольку в этом случае возможен пробой конденсаторов фильтра и выход из строя силового трансформатора.

Налаживание усилителя НЧ

Налаживание усилителя НЧ начинают с усилителя мощности и, в частности, с проверки и установки одинаковых режимов работы ламп $Л_5 — Л_6$ и $Л_{10} — Л_{11}$. Далее устанавливают одинаковую фазировку громкоговорителей и проверяют динамический режим усилителей, подавая на вход каждого плеча напряжение 40 *в* от звукового генератора. Затем подключают усилители мощности к фазоинверсным каскадам и снова проверяют работу обоих каналов. Налаживание предварительного усилителя сводится к установке режимов ламп обоих каналов и проверке прохождения сигнала по всем каскадам. Работу амплитудного модулятора проверяют, поднося горящую лампочку к фоторезистору R_{59}. Усилитель-ограничитель, собранный на лампе $Л_{12}$, налаживания не требует. Если на сетку этой лампы подать от генератора синусоидальное напряжение 1—2 *в*, то на диодах $Д_1$ и $Д_2$ должны появиться прямоугольные импульсы. Режим работы транзистора $Т_5$ задается резистором R_{92}, подключенным непосредственно к его коллектору. Такое подключение создает отрицательную обратную связь, которая улучшает форму сигнала на коллекторе и выравнивает частотную характеристику каскада. Окон-

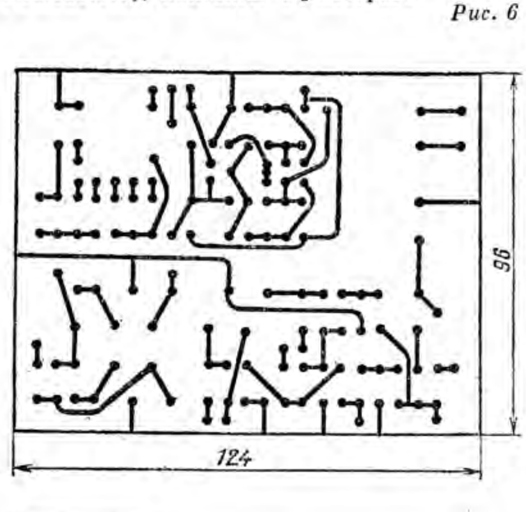


Рис. 5

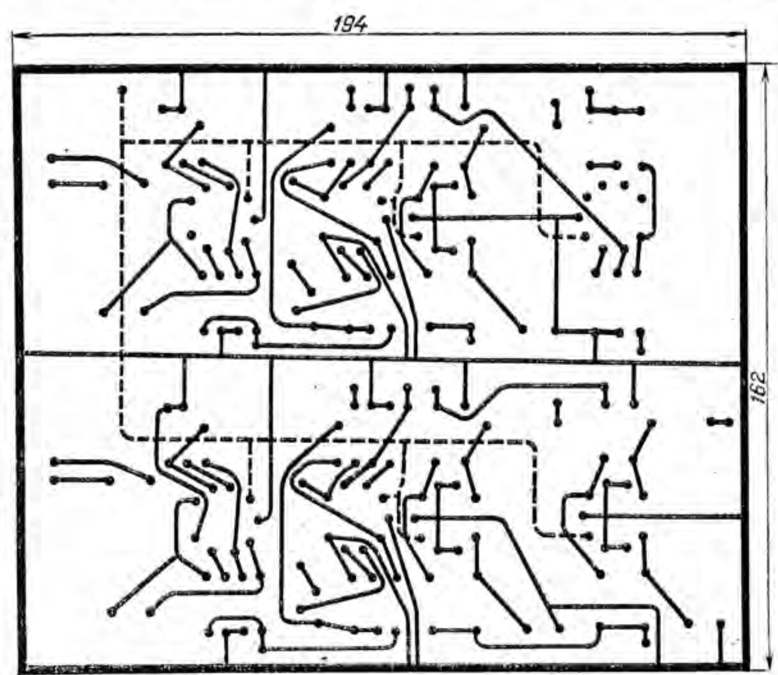


Рис. 6

(Окончание. Начало см. «Радио», 1972, № 4)

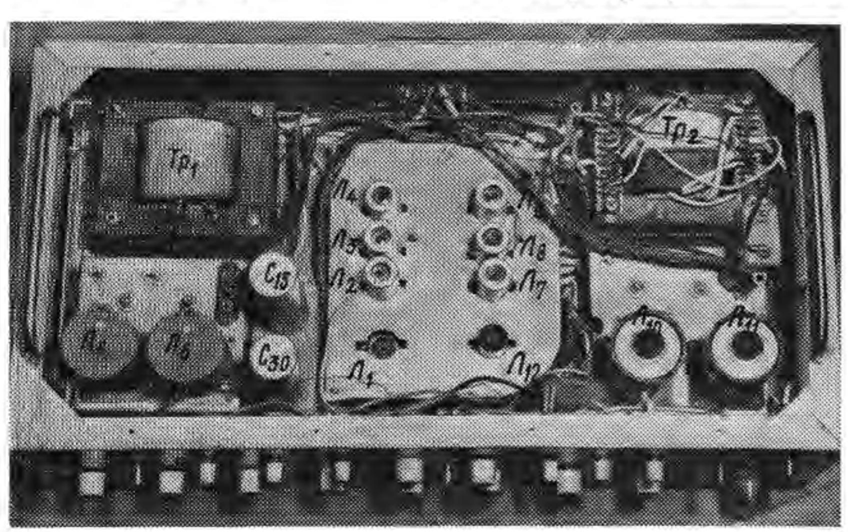
Рис. 7

Рис. 9

Рис. 8

чательно работу ограничителя проверяют с подключенной ко входу усилителя гитарой. Звук должен быть длительным и постоянным по амплитуде.

Рис. 10



Если транзисторы T_6 и T_7 идентичны, то триггер начинает работать сразу. Его настройка сводится к установке рабочего диапазона делимых частот в пределах 40—2500 *гц*. Для этого левый (по схеме) вывод конденсатора C_{46} через вспомогательную дифференцирующую RC-цепочку (R=10 *ком*, C=1000 *пф*) соединяют с выходом генератора прямоугольных импульсов. От генератора на вход триггера подают напряжение 1,5 *в*. К коллектору транзистора T_6 подключают осциллограф. При исправной работе триггера на его экране должны быть видны прямоугольные импульсы, частота которых в два раза ниже частоты генератора. Налаживание триггера заключается в подборе сопротивления резисторов R_{93}, R_{97} и емкостей конденсаторов C_{48}, C_{49}. На самой низшей и самой высшей частотах диапазона триггер не работает.

Для налаживания манипулятора блока «вау-эффекта» необходимо восстановить цепь конденсатора C_{40} и ко входу усилителя подключить гитару. При этом контакт P_3^1 реле P_3 должен быть в нижнем (по схеме) положении. Как только струна начнет колебаться, должно срабатывать реле P_1. При прекращении колебаний контакты реле P_1 должны возвращаться в исходное состояние. Резистор R_{112} определяет порог срабатывания реле P_1, и его сопротивлеление подбирается таким образом, чтобы при напряжении на базе транзистора T_8 0,5 *в* реле P_1 надежно срабатывало.

Фильтры высших $C_{51}R_{104}C_{52}$ и

Рис. 11

низших $R_{102}C_{50}R_{103}$ частот налаживания не требуют. Дальнейшая настройка манипулятора производится на слух и сводится к подбору сопротивления резистора R_{107}, которое определяет время заряда конденсатора C_{54}, а следовательно, и время прохождения высоких частот сигнала на вход усилителя.

Мультивибратор на транзисторах T_9, T_{10} должен задавать частоту срабатывания реле P_2 в пределах от 5 до 20 *гц*. Она устанавливается подбором емкости конденсаторов C_{55}, C_{56} и сопротивлений резисторов R_{113}, R_{114}, R_{116}, R_{117}. В мультивибраторе возможно применение и других типов реле, но при этом нужно вновь подобрать емкости конденсаторов C_{55}, C_{56}. Сопротивление резистора R_{115} должно быть примерно равно сопротивлению обмотки реле.

Работу налаженного усилителя и блока эффектов проверяют в процессе игры на гитаре, производя необходимые регулировки для достижения того или иного эффекта.

Ревербераторы, используемые в усилителе НЧ, выполнены на основе серийного магнитофона «Яуза-6». В его электрическую схему дополнительно вводится записывающая головка, которая подключается вместо собственной универсальной головки магнитофона. А эта головка включается на вход усилителя НЧ через дополнительный каскад, собранный,

Обозначение по схеме	Число витков	Провод
Tp_1		
1—2	585	ПЭЛ 0,5
2—3	400	ПЭЛ 0,4
4—5	600	ПЭЛ 0,16
6—7	180	ПЭЛ 0,12
8—9	180	ПЭЛ 0,11
10—11	30	ПЭЛ 1,2
12—13	1580	ПЭВ-1 0,16
14—15	60	ПЭЛ 1,2
Tp_2		
1—2	270	ПЭЛ 0,9
2—3	230	ПЭЛ 0,7
4—5	1500	ПЭВ-1 0,3
6—7	1500	ПЭВ-1 0,3

например, на половине лампы $Л_{12}$ 6Н2П, которая не используется в самом усилителе. Время реверберации обратно пропорционально скорости движения ленты и прямо пропорционально расстоянию между записывающей и универсальной головками. Скорость движения ленты увеличена до 19,53 *см/сек*. Для этого выточен новый шкив двигателя, диаметр которого в два раза больше заводского. Такой шкив при расстоянии между головками 30 *мм* позволяет получить время реверберации 0,2 *сек*.

ОБМЕН ОПЫТОМ

БЛОК КОРРЕКЦИИ

В низкочастотных каскадах радиоприемников и усилителях радиолюбители часто применяют систему раздельной регулировки тембра по высшим и низшим частотам. Целесообразно иметь стандартный блок коррекции, который можно было бы применять в различных любительских конструкциях. Такой блок и предлагается вниманию радиолюбителей. Его схема приведена на рис. 1, а печатная плата — на рис. 2. Размеры платы 105×62 *мм*.

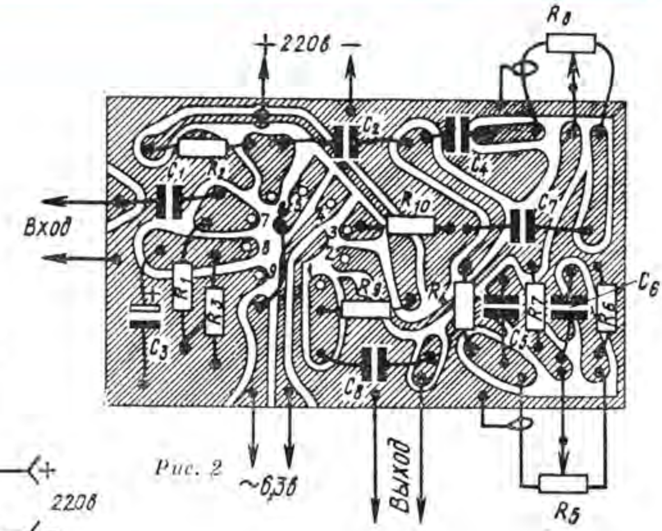


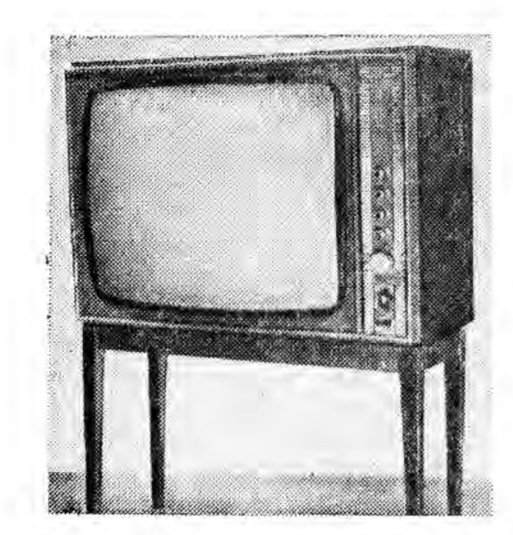
Рис. 2

Рис. 1

Блок коррекции можно применить в конструкции, описанной в статье «Первый телевизор любителя» («Радио», 1970, № 5, стр. 34—36). В этом случае конденсатор C_{23} удаляют, входной сигнал снимают с переменного резистора R_{21}, а выход блока подключают к сетке и катоду лампы $Л_{5а}$. Выходная мощность звукового канала возрастает, и оказывается возможным подобрать желаемый тембр звучания.

Удобно использовать этот блок коррекции и для совместной работы с любым из усилителей НЧ, описания которых приведены в разделе «Практикум начинающих» («Радио», 1971, № 10, стр. 52—53).

В. ИВАНОВ



„ЭЛЕКТРОН 215"

Работники промышленности СССР, выполняя Директивы XXIV съезда КПСС по пятилетнему плану развития народного хозяйства СССР на 1971—1975 годы, уделяют много внимания повышению технического уровня, экономичности и качества всех видов продукции. Недавно начато массовое производство нового телевизора «Электрон-215». Это первый в нашей стране телевизор с большим экраном (61 *см* по диагонали), собранный на полупроводниковых приборах.

Конструкторы «Электрона-215» — сотрудники Московского научно-исследовательского телевизионного института инженеры С. Вишневский, О. Газнюк, Т. Дерналова. В. Кольцов, Е. Лихоперский, В. Самович и работник СКБ Львовского телевизионного завода инженер Э. Коробенко спроектировали многие узлы телевизора по-новому, в результате чего его качественные и технико-экономические характеристики соответствуют передовым достижениям мировой науки и техники.

Надежность телевизора «Электрон-215» гораздо выше, чем у любого из выпущенных ранее, так как в нем отсутствуют наиболее часто выходящие из строя электровакуумные приборы (за исключением кинескопа). Кроме того, «Электрон-215» по сравнению с другими телевизорами такого же класса потребляет вдвое меньше энергии от сети.

Предлагаемое читателям описание телевизора подготовлено указанными выше разработчиками.

Унифицированный полупроводниковый телевизор II класса (УПТ-61-II-2) «Электрон-215» содержит 29 транзисторов (без учета установленных в высокочастотных блоках), 31 полупроводниковый диод, 3 высоковольтных селеновых вентиля и взрывобезопасный кинескоп 61ЛК1Б с размером по диагонали 61 *см*, спрямленными углами экрана и углом отклонения луча 110°.

Рис. 1. Принципиальная схема телевизора. Если на электродах транзисторов обозначены два напряжения, первое (без скобок) — при отсутствии сигнала на входе телевизора, а второе (в скобках) — при сигнале. Полярность конденсатора $3C_{33}$ следует изменить на обратную; штепсели 1 и 2 в разъеме $3Ш_2$ необходимо поменять местами.

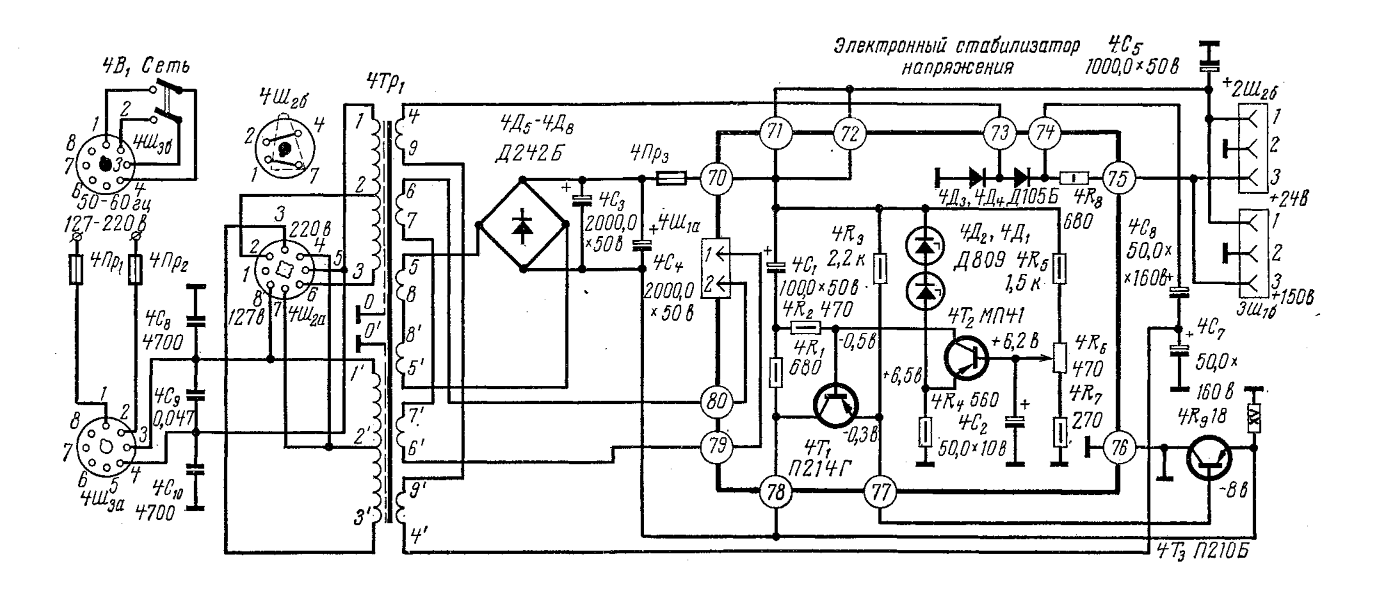
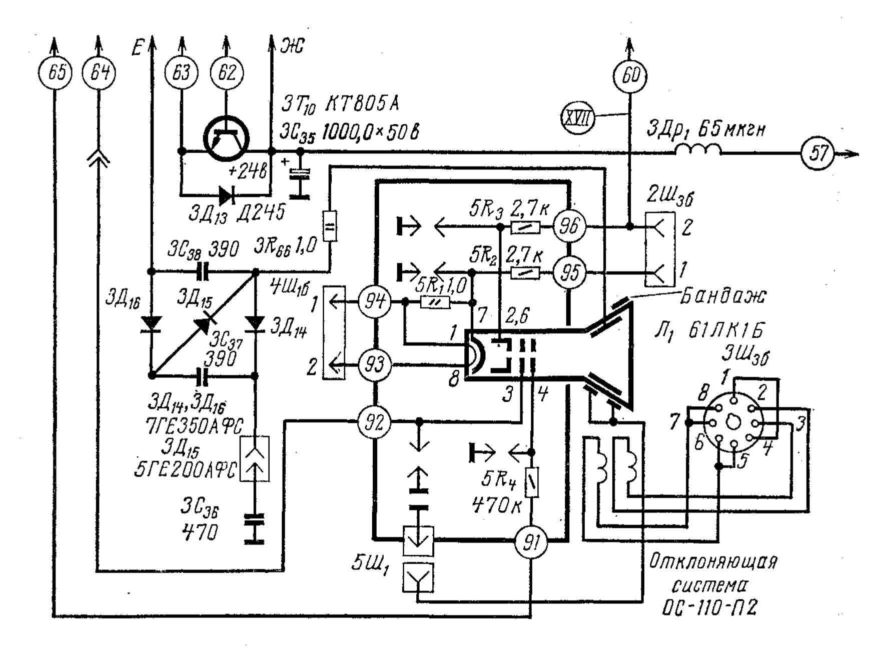


Рис. 1 (окончание)



Телевизор предназначен для приема телепередач во всех каналах метрового и дециметрового диапазонов волн, отведенных для телевидения. Для этого он снабжен двумя ВЧ блоками — селекторами каналов (ранее эти блоки назывались ПТК) — СКМ-15 и СКД-1 (первый работает в метровом диапазоне волн, а второй — в дециметровом). Часть телевизоров выпускается заводом только с одним селектором СКМ-15, но в них можно установить также и СКД-1 без какого бы то ни было изменения конструкции. Телевизоры с двумя селекторами каналов названы «Электрон-215Д», а с одним селектором — «Электрон-215». Во всех телевизорах предусмотрены соответствующие разъемы, к которым можно подключать усилитель записи магнитофона, головные телефоны для прослушивания звукового сопровождения (при одновременном отключении громкоговорителей) и пульт дистанционного управления.

Электронные стабилизаторы напряжения, имеющиеся в телевизорах, обеспечивают устойчивую работу при колебаниях напряжения питающей сети в пределах от +5 до —10% от номинального значения. Параметры «Электрона-215» приведены в табл. 1.

Таблица 1

ПАРАМЕТРЫ ТЕЛЕВИЗОРА

Чувствительность, ограниченная усилением, *мкв*	30—50
Избирательность при расстройке относительно несущей частоты сигналов изображения	
на —1,5 *Мгц*, не хуже, *дб*	36
» —3,0 » »	36
» +8,0 » »	40
Четкость по горизонтали, строк	450—500
Число различаемых градаций, не менее	8
Полоса пропускаемых частот всего тракта изображения, не менее, *Мгц*	4,5
Номинальная выходная мощность усилителя НЧ тракта звукового сопровождения, не менее, *вт*	1,5
Полоса частот, пропускаемая усилителем НЧ, *гц*	50—12000
Пределы изменения усиления НЧ на низших частотах под воздействием соответствующего регулятора тембра, *дб*	+9—4
То же на высших частотах, *дб*	+8—10
Мощность, потребляемая телевизором от сети переменного тока, не более, *вт*	80

Принципиальная схема телевизора изображена на рис. 1. Телевизионный сигнал, преобразованный в селекторе каналов СКМ-15 в промежуточную частоту, через выходной разъем $2Ш_{1а}$ поступает в ФСС, состоящий из трех фильтров: $2Ф_1$, $2Ф_2$ и $2Ф_3$. Первый фильтр содержит два режекторных контура $2C_1$ $2L_1$ и $2C_2$ $2L_2$, настроенных соответственно на частоты 31,5 и 41,0 *Мгц*. Во втором фильтре находятся контур $2L_3$ $2C_4$ полосового фильтра и катушка $2L_4$ режекторного контура $2L_4$ $2C_5$ $2C_6$ $2R_1$ $2R_2$ на 39,5 *Мгц*. Наконец, в третьем фильтре заключены режекторный контур $2L_5$ $2C_7$, настроенный на частоту 30,0 *Мгц*, и контур фильтра $2L_6$ $2C_8$ на 35,0 *Мгц*.

Этот ФСС в основном формирует частотную характеристику и создает избирательность усилителя ПЧ изображения телевизора. Первый каскад этого усилителя собран на транзисторе $2T_1$, включенном по схеме с общим эмиттером. Этот транзистор позволяет сильно изменять усиление каскада, в котором он установлен, при минимальных нелинейных искажениях сигнала. При увеличении отрицательного напряжения смещения, поступающего на базу $2T_1$, коллекторный ток этого транзистора растет, благодаря чему граничная частота транзистора уменьшается и усиление каскада падает. Входное и выходное сопротивления транзистора $2T_1$ при воздействии АРУ значительно изменяются. Чтобы избежать возникающих при этом искажений амплитудно-частотной характеристики, связь каскада с нагрузкой — полосовым фильтром $2L_7$, $2L_8$, $2C_{17}$, $2C_{18}$, $2L_9$, $2C_{19}$, $2C_{20}$ сделана неполной.

Второй каскад усилителя ПЧ изображения собран по стандартной каскодной схеме на транзисторах $2T_2$, $2T_3$ и нагружен полосовым фильтром $2L_{10}$, $2L_{11}$, $2C_{26}$, $2R_{15}$, $2L_{12}$, $2L_{13}$, $2C_{28}$, $2C_{29}$, $2C_{31}$, $2R_{21}$.

К катушкам $2L_{12}$, $2L_{13}$ фильтра присоединен режекторный контур на частоту 40,5 *Мгц*. Эти фильтр и контур формируют участок правого склона амплитудно-частотной характеристики вблизи несущей ПЧ изображения (38 *Мгц*).

Третий каскад усилителя выполнен на транзисторе $2T_4$, включенном по схеме с общим эмиттером. В этом каскаде установлен транзистор КТ339А, который дает возможность при напряжении $U_{кэ}$=16—18 *в* и небольшом токе коллектора (7—8 *ма*) получить на нагрузочном резисторе видеодетектора $2R_{24}$ видеосигнал с размахом до 3,5 *в* при нелинейных искажениях около 5%. Нагрузкой каскада служит полосовой фильтр $2L_{15}$ $2L_{16}$ $2C_{34}$ $2L_{17}$ $2L_{18}$ $2C_{36}$.

Контуры полосовых фильтров, которыми нагружены второй и третий каскады усилителя, связаны между собой индуктивно при помощи катушек $2L_{11}$, $2L_{12}$ (второй каскад) и $2L_{16}$, $2L_{17}$ (третий каскад). Эти катушки имеют небольшое количество витков, намотаны в два провода и включены последовательно с основными контурными катушками фильтров ($2L_{10}$ и $2L_{13}$ и $2L_{15}$, $2L_{18}$). Степень связи между контурами фильтра второго каскада можно менять, перемещая внутри $2L_{11}$ и $2L_{12}$ подстроечный сердечник СЦР-1.

Видеодетектор на полупроводниковом диоде $2Д_1$ собран по стандартной схеме и особенностей не имеет.

С резистора $2R_{24}$ нагрузки видеодетектора продетектированный видеосигнал поступает на вход первого каскада двухкаскадного видеоусилителя. В этом каскаде работает транзистор $2T_5$. Далее видеосигнал с нагрузочного резистора $2R_{33}$ в эмиттерной цепи $2T_5$ подается на базы транзисторов $2T_6$ второго каскада видеоусилителя и $2T_8$ устройства АРУ, а также на входной контур $2L_{20}$ $2C_{44}$ тракта звукового сопровождения. Конденсатор $2C_{43}$ служит для лучшего согласования входного и выходного сопротивлений описываемого каскада с предыдущим и последующим на высших частотах полосы пропускания. На вход амплитудного селектора (транзистор $2T_7$) видеосигнал поступает с нагрузки коллектора транзистора $2T_5$ —резистора $2R_{37}$.

Второй — выходной каскад видеоусилителя выполнен на транзисторе $2T_6$, включенном по схеме с общим эмиттером. Каскад охвачен отрицательной обратной связью по току через резисторы $2R_{38}$, $2R_{121}$ и имеет сложную коррекцию, которая осуществляется при помощи дросселей $2Др_4$, $2Др_5$. В эмиттерной цепи транзистора $2T_6$ установлен переменный резистор $2R_{120}$, выполняющий функции регулятора контрастности. Диод $2Д_2$ совместно с резистором $5R_2$ защищают транзистор $2T_6$ от выхода из строя при междуэлектродных пробоях высокого напряжения в кинескопе.

Привязка уровня черного осуществлена в видеоусилителе таким образом, что этот уровень не изменяется при регулировке контрастности и не зависит от сюжета принимаемого изображения.

Полоса пропускания видеоусилителя составляет 4,7—5,0 *Мгц*, а размах видеосигнала на выходе — 80—90 *в*.

Тракт звукового сопровождения телевизора включает в себя двухкаскадный усилитель ПЧ, частотный детектор и трехкаскадный усилитель НЧ. Первый каскад усилителя ПЧ собран по каскодной схеме на транзисторах $2T_{11}$, $2T_{12}$. Разностная частота подается на базу транзистора $2T_{11}$ с полосового фильтра $2L_{20}$, $2L_{21}$, $2C_{44}$, установленного в цепи эмиттер $2T_5$ — база $2T_6$. В коллекторной цепи транзистора $2T_{12}$ установлен полосовой фильтр $2L_{22}$ $2C_{66}$ $2R_{78}$ $2L_{23}$ $2C_{68}$ $2C_{69}$. С точки соединения двух последних конденсаторов сигнал ПЧ звукового сопровождения поступает на базу транзистора $2T_{13}$ второго каскада усилителя ПЧ, собранного по схеме с общей базой, который выполняет функции усилителя-ограничителя. Для улучшения качества ограничения сигнала параллельно контуру $2L_{23}$ $2C_{68}$ $2C_{69}$ присоединен диод $2Д_8$. Нормально он закрыт напряжением, падающим на резисторе $2R_{82}$, но как только величина сигнала на контуре будет больше напряжения, закрывающего диод, он откроется, и контур почти замкнется накоротко через конденсатор $2C_{72}$ (сопротивление этого конденсатора на частоте 6,5 *Мгц* составляет около 2,5 *ом*).

Транзистор $2T_{13}$ нагружен контуром $2L_{24}$ $2C_{75}$ фазосдвигающего трансформатора частотного детектора отношений, собранного по классической симметричной схеме. С выхода детектора НЧ сигнал через неполярный электролитический конденсатор $2C_{82}$ и регулятор громкости $2R_{126}$ поступает на вход трехкаскадного усилителя НЧ. Первый каскад его выполнен на транзисторе $2T_{14}$, включенном по схеме с общим эмиттером. Второй каскад (транзистор $2T_{15}$) представляет собой эмиттерный повторитель, гальванически связанный с выходным каскадом на транзисторе $2T_{16}$, работающем в классе *А*. Режим работы этого каскада устанавливается при помощи переменного резистора $2R_{108}$.

В коллекторной цепи $2T_{16}$ установлен не трансформатор, как обычно, а автотрансформатор $2Tp_1$, к части обмотки которого подключены два громкоговорителя 1ГД-36, соединенные последовательно. Выбранный способ подключения нагрузки к выходному транзистору $2T_{16}$ усилителя НЧ позволяет улучшить передачу низших частот и несколько повысить выходную мощность усилителя. Регуляторы тембра низших частот ($2R_{123}$) и высших частот ($2R_{124}$) установлены в цепи отрицательной обратной связи, охватывающей весь усилитель (с коллектора $2T_{16}$ на эмиттер $2T_{14}$).

Для прослушивания звукового сопровождения на головные телефоны необходимо переключить спаренный с переменным резистором $2R_{123}$ переключатель $2B_2$. При этом размыкаются включенные в цепь коллектора $2T_{15}$ гнезда для головных телефонов, замкнутые накоротко во время приема на громкоговоритель, и эмиттер транзистора $2T_{15}$ отключается от базы $2T_{16}$. Таким образом, напряжение НЧ на головные телефоны поступает с выхода второго каскада усилителя НЧ. Во время прослушивания звукового сопровождения на телефоны питание на базу транзистора $2T_{16}$ подается через резистор $2R_{118}$, и ток через транзистор составляет только 5—10 *ма* вместо 300 *ма* при работе громкоговорителей.

(Окончание следует)

ПТП с электронной настройкой

Инж. Е. ГУМЕЛЯ

Некоторые современные зарубежные телевизоры имеют переключатели телевизионных каналов, в которых для включения желаемого телевизионного канала достаточно нажать соответствующую кнопку (см., например, «Радио», 1970, № 12).

При электронной настройке можно легко, без больших механических усилий, которые приходится прилагать для переключений барабанных ПТК, включать нужные каналы в любой последовательности, а также осуществлять дистанционное управление блоком ПТК. Собственно ВЧ блок с электронной настройкой уже нельзя называть переключателем телевизионных каналов, так как каждая из 4—5 кнопок, выведенных от такого блока на переднюю панель телевизора, соответствует не телевизионному каналу, а телевизионной программе, принимаемой в данном населенном пункте. Поэтому ВЧ блоки с электронной настройкой правильнее называть электронными переключателями телевизионных программ (ПТПЭ).

При перестройке контура с помощью варикапа не удается перекрыть весь диапазон телевизионного вещания и приходится применять механическую коммутацию катушек, что снижает устойчивость работы всего устройства. Поэтому применяют электронную коммутацию L_1 и L_2 (рис. 1) с помощью коммутирующего диода $Д_2$. Если диод открыт, катушка L_2 замкнута и в контур входит лишь катушка L_1. Когда диод закрывается, работают обе катушки. Диод управляется напряжением $E_{см}$.

В подавляющем большинстве таких переключателей телевизионных программ применена схема коммутации и перестройки контуров, изображенная на рис. 1. В цепь контура L_1, C_1, $Д_1$, $Д_2$, C_2 входит коммутационный диод $Д_2$, который имеет относительно большое сопротивление (0,5—0,8 *ом* при токе 10—15 *ма*). Поэтому и без того низкая добротность этого контура из-за малой добротности варикапов на высоких частотах еще более уменьшается. В результате увеличивается вероятность возникновения перекрестных помех, снижающих качество изображения.

Рис. 1

По этим причинам в описываемом ниже блоке коммутация элементов высокочастотных контуров заменена коммутацией по постоянному току двух селективных усилителей ВЧ, работающих на общую апериодическую нагрузку. Основные избирательные свойства каждого из двух усилителей блока сосредоточены во входных полосовых фильтрах, перестраиваемых по частоте при помощи варикапов. Фильтры подключены к антенне через развязывающие фильтры нижних и верхних частот. Такая схема позволила резко уменьшить монтажные и вносимые транзисторами емкости и обеспечить достаточное перекрытие по частоте даже при установке варикапов со сравнительно небольшим перекрытием по емкости.

Описываемый простой блок ПТПЭ может быть применен в телевизоре, если на его входе обеспечено напряжение сигнала не менее 250—300 *мкв*. Блок выполнен на четырех транзисторах и пяти варикапах (см. рис. 2). Он обеспечивает прием любых четырех из 12 телевизионных каналов в двух диапазонах частот телевизионного вещания (49—100 *Мгц* и 175—230 *Мгц*). Транзисторы блока питаются от стабилизированного источника напряжением 8 *в*. Для перестройки с канала на канал в пределах каждого из поддиапазонов необходимо подавать на

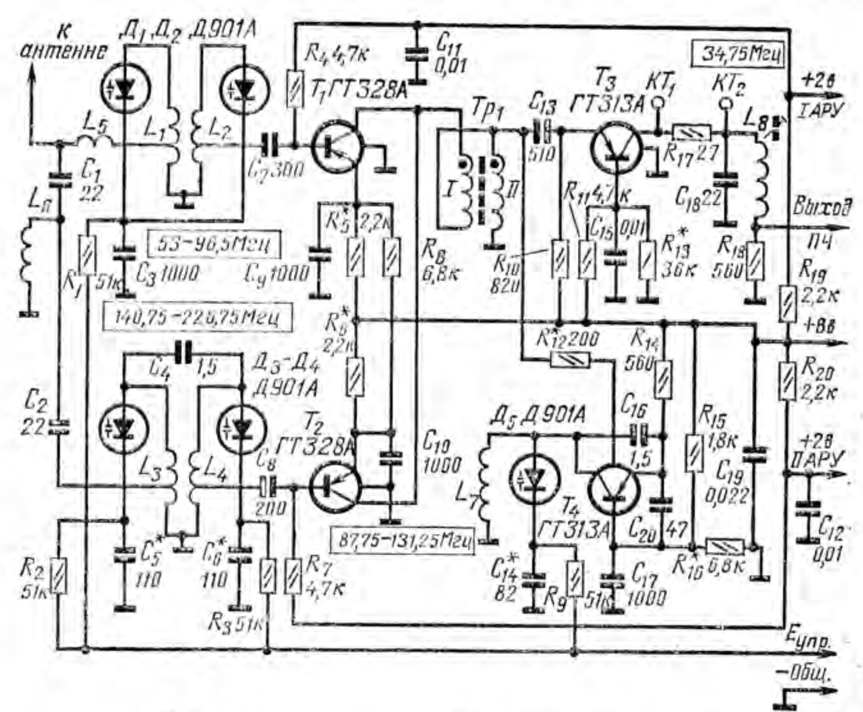


Рис. 2

варикапы регулируемое стабилизированное напряжение до 60—80 *в*. Входное и выходное сопротивления блока — 75 *ом*, а наименьший коэффициент усиления — 26 *дб*. Усилитель ВЧ блока содержит систему АРУ.

Телевизионный сигнал с антенного гнезда ПТПЭ подводится к двум развязывающим фильтрам: нижних частот — L_5 и верхних — C_1, L_6, C_2. Выход первого подключен к полосовому фильтру L_1, $Д_1$, L_2, $Д_2$, который можно перестраивать в диапазоне средних частот 53—96,5 *Мгц* (под

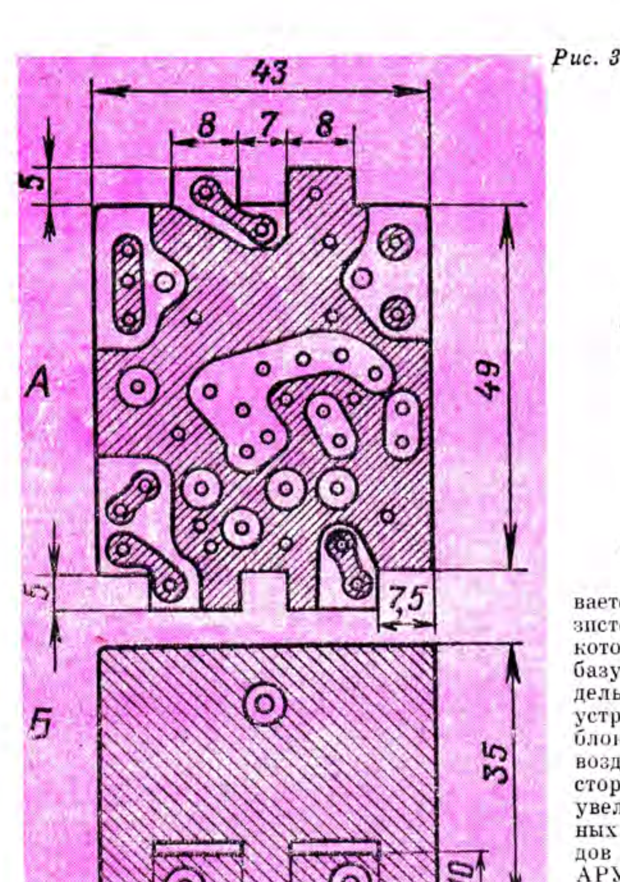


Рис. 3

Рис. 4

средними частотами здесь подразумеваются средние частоты полосы пропускания соответствующего контура). Выход фильтра верхних частот подключен ко второму полосовому фильтру L_3, $Д_3$, C_4, L_4, $Д_4$, перестраиваемому в диапазоне частот 140—228 *Мгц*, причем из него используется только участок средних частот 178,5—227,75 *Мгц*. Варикапы второго поддиапазона работают при более высоком напряжении и, следовательно, имеют более высокие добротности.

Выходы полосовых фильтров через разделительные конденсаторы C_7, C_8 подключены к базам транзисторов T_1 и T_2 каскадов усиления ВЧ. Один из транзисторов (не работающего в данное время поддиапазона) всегда закрыт, так как напряжение на его базе отсутствует. Чтобы исключить случайные открывания этого транзистора, на его эмиттер подается через резистор R_8 часть напряжения с эмиттера второго, открытого транзистора. При переходе на другой поддиапазон закрытый транзистор открывается, а открытый — закрывается. Открывается транзистор напряжением АРУ, которое подается на его базу через контакты отдельного переключающего устройства. В усилителе ВЧ блока применена АРУ, воздействующая на транзисторы T_1, и T_2 так, что при увеличении их коллекторных токов усиление каскадов уменьшается. Такая АРУ уменьшает перекрестные искажения при сильных входных сигналах.

Коллекторы транзисторов T_1 и T_2 соединены вместе и к ним через широкополосный трансформатор Tp_1 и конденсатор C_{13} подключен эмиттер транзистора T_3 преобразователя частоты. К точке соединения Tp_1 и C_{13} подводится напряжение гетеродина, собранного на транзисторе T_4. В качестве конденсатора связи гетеродина с преобразователем используется емкость корпуса транзистора T_4 по отношению к выводам его коллектора и эмиттера. Контур гетеродина L_7, $Д_5$, C_{14} перестраивается в диапазоне частот 87,75—131,25 *Мгц* с помощью варикапа $Д_5$. При работе на первом поддиапазоне используется первая гармоника частоты гетеродина, а при работе на втором — вторая. Сопряжение соответствующих контуров осуществляют конденсаторами: C_{14} на первом поддиапазоне и C_5, C_6 — на втором. Обратная связь в гетеродине — емкостная с помощью конденсаторов C_{16} и C_{20}.

Преобразователь частоты выполнен по схеме с общей базой. В коллекторную цепь транзистора T_3 преобразователя включен контур L_8, C_{18}, настроенный на середину полосы пропускания усилителя ПЧ. Управляющее напряжение подводится сразу ко всем варикапам через резисторы R_1, R_2, R_3 и R_9.

Все детали ПТПЭ монтируют на плате *А* (рис. 3) из фольгированного стеклотекстолита толщиной 1,5—2 *мм*. Для сокращения длины соединительных проводников детали располагают с обеих сторон платы, впаивая их выводы в отверстия пистонов с внешним диаметром 2 *мм*. Для улучшения экранировки деталей блока к плате *А* припаивают под прямым углом плату *Б*, изготовленную также из фольгированного стеклотекстолита. Конфигурация плат и расположение на них печатных проводников видны из рис. 3, который сделан в масштабе 1 : 1. Размещение деталей на этой плате показано на фото рис. 4.

Плату *А* соединяют с платой *Б* перед монтажом деталей так, как это показано на рис. 4. Для этого нижние (по рис. 3) выступы платы *А* вставляют в прямоугольные отверстия, имеющиеся в плате *Б*. Фольгированная часть платы *А* должна быть с нижней (по рис. 4) стороны. Фольгированная сторона платы *Б* должна быть обращена внутрь. Фольгированную сторону платы *Б* прочно припаивают к общему (заземленному) проводнику платы *А*. Варикапы впаивают вертикально в соответствующие пистоны так, чтобы их катодный вывод имел минимальную длину. Анодные выводы варикапов отрезают, оставляя только их утолщенную часть и контурные катушки припаивают непосредственно к ней. Катушки монтируют в последнюю очередь. Во избежание выхода варикапов из строя пайку их выводов следует делать в течение не более 2 *сек*.

(Окончание следует)

ЭПУ С РЕГУЛИРОВКОЙ СКОРОСТИ ВРАЩЕНИЯ ДИСКА

Инж. Я. МИЛЗАРАЙС

Наиболее правильное и естественное воспроизведение записей с грампластинок наблюдается при номинальной скорости вращения диска электропроигрывающего устройства. По этой причине скорость вращения диска ЭПУ должна лежать в пределах, установленных стандартом. Например, для ЭПУ второго класса по ГОСТ 8383-66 «Устройства электропроигрывающие» скорость вращения диска $33^1/_3$ *об/мин* может колебаться в пределах ±0,6 *об/мин* или ±1,8%. Контролируется скорость по стробоскопическому диску, входящему в комплект ЭПУ, или по стробоскопическим меткам, нанесенным непосредственно на диск ЭПУ.

Наиболее высококачественные модели ЭПУ имеют специальное устройство для регулировки скорости вращения диска. Обычно скорость оборотов диска регулируют механическим способом путем перемещения промежуточного ролика, соприкасающегося с ободом диска, вдоль конической оси (насадки) электродвигателя, благодаря чему изменяется передаточное отношение. Такая система имеет относительно сложную конструкцию, низкую надежность и трудно осуществима в любительских условиях.

Скорость вращения диска ЭПУ можно регулировать и чисто электрическим способом, пропуская через обмотки асинхронного конденсаторного электродвигателя постоянный ток. Такой способ был опробован на электропроигрывающих устройствах второго класса II ЭПУ-40 и II ЭПУ-32С и показал хорошие результаты. Схема включения электродвигателя показана на рис. 1. Обмотка асинхронного электродвигателя L_1 подключена к сети переменного тока непосредственно, а L_2 — через резистор R_1 и фазосдвигающий конденсатор C_1.

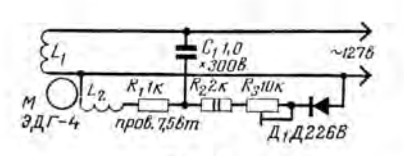


Рис. 1

Для регулировки оборотов диска к этой цепи добавляют цепь, состоящую из постоянного резистора R_2, переменного резистора R_3 и выпрямительного диода $Д_1$. Напряжение сети выпрямляется диодом $Д_1$ и через резисторы R_2 и R_3 подводится к обмоткам электродвигателя. Фазосдвигающий конденсатор C_1 одновременно служит сглаживающим конденсатором фильтра выпрямителя. Величина выпрямленного напряжения (а следовательно, величина постоянного тока) регулируется переменным резистором R_3, ручка которого выведена на панель ЭПУ.

Обороты электродвигателя зависят от силы постоянного тока, то есть от величины постоянного напряжения на конденсаторе C_1. Чем больше ток (постоянное напряжение на конденсаторе C_1), тем меньше число оборотов электродвигателя. Зависимость оборотов холостого хода электродвигателя ЭДГ-4 от постоянного напряжения на конденсаторе

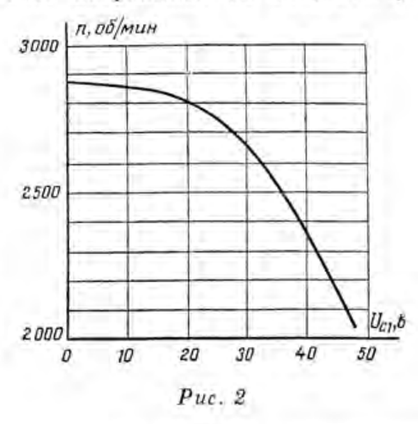


Рис. 2

C_1 приведена на рис. 2, а зависимость оборотов холостого хода от сопротивлений резисторов R_2 и R_3 — на рис. 3. Как видно из рис. 3, для изменения скорости вращения в пределах требований стандарта ±1,8% минимальное сопротивление резистора R_2 должно быть 2 *ком*, а резистора R_3—10 *ком*. Построенное с такими номинальными значениями сопротивлений электропроигрывающее устройство II ЭПУ-32С имело диапазон регулировки скорости $33^1/_3$ *об/мин* ±1,9%.

Аналогичным способом можно переделать и любое имеющееся у радиолюбителя электропроигрывающее устройство. Поскольку скорость вращения двигателя под влиянием постоянного тока будет уменьшаться, необходимо прежде всего увеличить диаметр ступенчатой насадки на валу двигателя. Для этого следует изготовить новую насадку с увеличенным диаметром, рассчитанную на скорость, превышающую номинальную на 2+0,5%, поскольку при максимальных оборотах, то есть при максимальном сопротивлении резистора R_3, постоянный ток все еще существует. Новую насадку аккуратно насаживают на вал электродвигателя, при этом с помощью индикатора следят, чтобы биение ее не превышало 0,01—0,02 *мм*. Увеличенное биение насадки может увеличить уровень помех от вибраций,

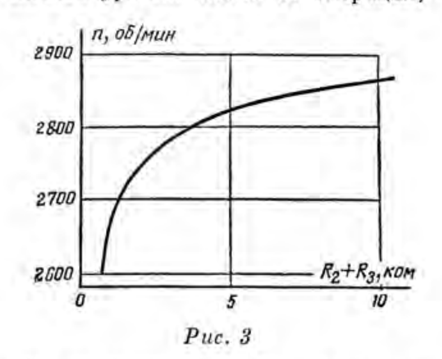


Рис. 3

что ухудшает качество воспроизведения. После этого собирают устройство, схема которого изображена на рис. 1. Сопротивление резистора R_2 подбирают такой величины, чтобы при минимальном сопротивлении резистора R_3 скорость вращения диска ЭПУ имела выбранный нижний предел регулировки, в нашем примере — 2%.

Нежелательно сильно уменьшать скорость вращения двигателя, выбирая резисторы R_2 и R_3 небольшого сопротивления. Асинхронный конденсаторный двигатель работает нормально при скорости, близкой к скорости холостого хода, уменьшение скорости ниже 2700 *об/мин* ухудшает такие электромеханические параметры двигателя, как жесткость характеристики и зависимость оборотов от колебания напряжения сети питания.

Несколько слов нужно сказать об изготовлении стробоскопического диска. Для установки скорости вращения необходимо точно изготовить стробоскопический диск, иначе регулировка теряет свой смысл. Стробоскопический диск изготавливают путем нанесения меток на вращающуюся окружность. Эти метки при освещении кратковременными свето-

выми импульсами кажутся неподвижными, если

$$n=\frac{60\cdot f\cdot K}{Z},$$

где:

n — скорость вращения, *об/мин*;

K — целые числа 1, 2, 3 ..., (частота перемещения меток), то есть количество меток, проходящих место наблюдения между двумя световыми импульсами;

f — частота световых импульсов;

Z — число меток на стробоскопическом диске.

В нашем случае наиболее целесообразно выбрать частоту сети 50 *гц* или удвоенную, то есть 100 *гц*.

Кажущееся неподвижное изображение меток можно получить не только при совпадении частоты повторения импульсов освещения с частотой перемещения меток, то есть при К=1, но также и при удвоенной, утроенной и т. д. частоте перемещения меток между двумя световыми импульсами (К=2, 3, 4 и т. д.). При выборе значения К>1, можно довести ошибку отсчета до нескольких долей процента. Однако с увеличением частоты перемещения меток одновременно уменьшается их освещенность и для подсветки требуется источник света с короткими световыми импульсами.

Для определения скорости вращения с заданной точностью необходимо правильно выбрать частоту перемещения меток К и, следовательно, количество меток на окружности стробоскопического диска. Покажем это на примере.

Необходимо рассчитать стробоскопический диск на скорость вращения диска 45 *об/мин*. Источник световых импульсов — неоновая лампочка, имеет частоту вспышек 100 *гц*. Если принять К=1, то количество меток составит:

$$Z=\frac{60\cdot K\cdot f}{n}=\frac{60\times1\times100}{45}=133{,}33.$$

Поскольку количество меток может выражаться только целым числом выбираем ближайшее значение, то есть 133 и проверяем фактические обороты диска ЭПУ:

$$n=\frac{60\times100}{133}=45{,}113\ об/мин.$$

При этом ошибка составляет 0,25%. При желании увеличить точность отсчета можно выбрать К=2. В этом случае

$$Z=2\times133{,}33=266{,}66.$$

Берем значение $Z=267$ и проверяем фактические обороты:

$$n=\frac{60\times100\times2}{267}=44{,}944\ об/мин$$

Ошибка составляет всего лишь 0,12%.

Таким образом можно произвести расчет стробоскопического диска на все скорости вращения диска с учетом предельно допустимых отклонений.

Сам стробоскопический диск можно изготовить в виде отдельного диска из плотной бумаги или нанести метки непосредственно на диск ЭПУ. При этом необходимо соблюдать одинаковые расстояния между метками, иначе настройка будет затруднена. Скорость вращения диска желательно установить при номинальной нагрузке, то есть при проигрывании грампластинки.

ОБ ОДНОМ СПОСОБЕ ВКЛЮЧЕНИЯ ТРАНЗИСТОРОВ

При конструировании различных устройств, например, компенсационных стабилизаторов напряжения, нередко приходится включать транзисторы параллельно, как показано на рис. 1. Резисторы, включенные в эмиттерные цепи, служат для обеспечения равномерного распределения тока между транзисторами.

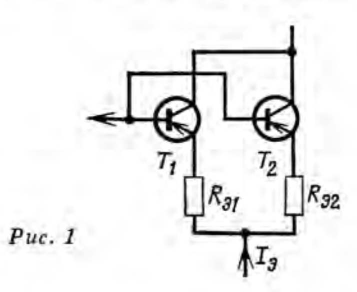


Рис. 1

Статический коэффициент усиления по току такого каскада равен коэффициенту усиления одного транзистора, так как общий ток управления равномерно распределяется между базами транзисторов.

Значительно большее усиление можно получить, если включить транзисторы по схеме, показанной на рис. 2. Такое включение транзисторов напоминает известный составной транзистор, но отличается от него наличием резистора R, подбираемого экспериментально. Правильно выбранное сопротивление резистора R обеспечивает равномерное распределение общего тока $I_э$ между транзисторами при одновременном увеличении общего коэффициента усиления. Увеличение коэффициента усиления объясняется тем, что весь ток управления $I_б$ сначала усиливается транзистором T_1, а затем часть тока эмиттера этого транзистора дополнительно усиливается транзистором T_2. Преимущества включения двух транзисторов по схеме рис. 2 были выявлены при сравнительной экспериментальной проверке обоих вариантов усилителя.

Оба усилителя были поочередно собраны на одних и тех же экземплярах транзисторов П217В. Общий ток $I_э$ устанавливался равным 2 *а* в обоих случаях. В случае параллельного включения транзисторов (рис. 1)

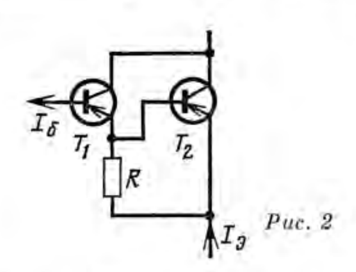


Рис. 2

равномерное распределение тока между транзисторами было достигнуто при сопротивлении резисторов $R_{э1}$ и $R_{э2}$, равном 0,69 *ом*. При этом ток базы равнялся 44 *ма*, напряжение между эмиттером и коллектором — 4 *в*. Во втором случае (рис. 2) равномерное распределение тока между транзисторами удалось получить при сопротивлении резистора R, равном 0,2 *ом*, а то же напряжение между эмиттером и коллектором (4*в*) — при токе базы 20 *ма*. Таким образом, усилитель по схеме рис. 2 имеет вдвое больший статический коэффициент усиления и обладает более высоким к. п. д.

Такая схема может быть использована и для соединения транзисторов с различными видами проводимости (рис. 3), что невозможно осуществить при включении транзисторов по схеме рис. 1. Усилитель по схеме рис. 3 был собран на транзисторах П306 и П701. Общий ток устанавливался равным 0,4 *а*. Сопротивление резистора R равно 8 *ом*. При токе базы, равном 7 *ма*, напряжение между эмиттером и коллектором составило 7,6 *в*.

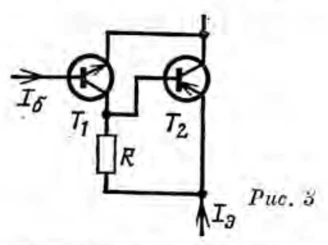


Рис. 3

В. КРЫЛОВ

УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ИЗМЕРИТЕЛЬ ПАРАМЕТРОВ ПОЛЕВЫХ ТРАНЗИСТОРОВ

Инж. В. БУТЕНКО

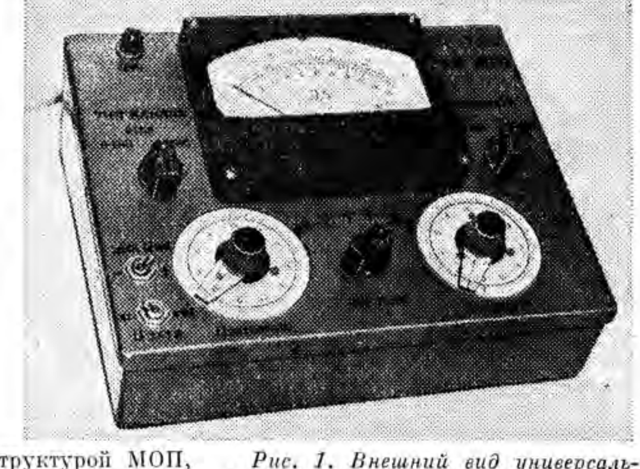


Рис. 1. Внешний вид универсального измерителя параметров полевых транзисторов.

В настоящее время ощущается большая потребность в универсальном приборе для измерения параметров полевых транзисторов. Промышленность такие приборы еще не выпускает. Разработанный автором совместно с инж. П. И. Тихомировым и А. И. Петровичем универсальный измеритель (см. рис. 1) позволяет быстро и точно определять параметры полевых транзисторов любого типа — с затвором в виде *p-n* перехода или со структурой МОП, с каналом *p* или с каналом *n*, с собственной или наведенной проводимостью.

Прибор предназначен для измерения тока стока ($I_{ст}$) в диапазоне 0—20 *ма* (пределы: 0,05; 0,5; 2; 5 и 20 *ма*) при заданных напряжениях на затворе и стоке; напряжения отсечки (U_0) тока стока (пределы: 2 и 20 *в*); крутизны характеристики (S) на низкой частоте (пределы: 0,5; 2; 5 и 20 *ма/в*) и выходного сопротивления ($R_{вых}$) в интервале от 1 до 100 *ком*. Кроме того, измеритель можно использовать для снятия ха-

Рис. 2. Принципиальная схема прибора.

рактеристик $I_{ст}=f(U_{ст})$ при $U_{затв}=$ $=$const и $I_{ст}=f(U_{затв})$ при $U_{ст}=$ $=$const.

Все измерения можно проводить при положительных и отрицательных напряжениях на затворе и стоке от 0 до 20 *в*. Точность установки этих напряжений не ниже 5%. Погрешность измерений всех параметров, кроме $R_{вых}$, не более 5%, а $R_{вых}$ — не выше 20%.

Прибор питается от сети переменного тока напряжением 127 или 220 *в* и потребляет мощность около 6 *вт*. Весит измеритель 2,5 *кг*.

Принципиальная схема прибора изображена на рис. 2. В его состав входят: устройство измерения крутизны характеристики S (T_1—T_4), блок установки режима измерений по постоянному току (T_5—T_8), микроамперметр и система коммутации на переключателях B_1—B_5.

Устройство измерения S содержит автоколебательный симметричный мультивибратор (T_1, T_2), усилитель (T_3, T_4) и синхронный детектор на реле P_1.

При определении S с помощью тумблера B_4 «*Параметр*» микроамперметр подсоединяют параллельно контактам реле P_1. При этом между эмиттером и базой транзистора T_2 устраняется перемычка, благодаря чему мультивибратор начинает генерировать прямоугольные импульсы с частотой 35 *гц* и скважностью 2. Мультивибратор питается стабилизированным напряжением и поэтому является источником калиброванного по амплитуде сигнала. Этот сигнал с коллектора транзистора T_1 через делитель, состоящий из резисторов R_{31}, R_{33}, и конденсатор C_{12} поступает на затвор испытуемого полевого транзистора, а с его стока через цепочку R_7, C_4 снимается на усилитель (T_3, T_4). В зависимости от положения переключателя B_5 «*Пределы*» нагрузкой в цепи стока служит один из резисторов R_{35}—R_{38}. Сопротивление этих резисторов во много раз меньше выходного сопротивления полевого транзистора, поэтому амплитуда колебаний на стоке полевого транзистора пропорциональна крутизне его характеристики S и величине сопротивления нагрузки.

Синхронно с усиленным сигналом, снимаемым с выхода эмиттерного повторителя (T_4) через конденсатор C_6, происходит замыкание контактов быстродействующего реле P_1, на обмотку которого поступают импульсы с коллектора транзистора T_2 мультивибратора. На контактах реле выделяется равная амплитуде выходного сигнала постоянная составляющая напряжения, отклоняющая стрелку индикатора на угол, пропорциональный S. Использование реле в качестве синхронного детектора позволило получить высокую степень линейности детектирования и свести к минимуму потери на детекторе даже при весьма малых сигналах.

Устройство установки режима измерений по постоянному току представляет собой систему стабилизированных источников питания с плавной регулировкой напряжений положительной и отрицательной полярностей, подаваемых на сток и затвор полевого транзистора. В это устройство входят два двухполупериодных выпрямителя на диодах $Д_{10}$—$Д_{13}$, два ограничителя тока (T_5, T_6) и два эмиттерных повторителя (T_7, T_8).

Напряжение отрицательной полярности снимается с выпрямителя на диодах $Д_{12}$, $Д_{13}$, фильтруется конденсаторами C_7, C_9 и резистором R_{15}. Далее оно поступает на эмиттер транзистора T_5, выполняющего функции ограничителя тока при возникновении короткого замыкания или динамического пробоя в цепи стока испытуемого транзистора. Напряжение на базу T_5 снимается с двух включенных последовательно стабилитронов $Д_{14}$ и $Д_{15}$. Сопротивления резисторов R_{15} и R_{16} выбраны так, что при токе стока испытуемого транзистора, не превышающем 20 *ма*, T_5 работает в режиме насыщения. Увеличение тока примерно до 30 *ма* приводит к выходу T_5 из насыщения, то есть к ограничению тока в нагрузке. Такая мера резко снижает вероятность необратимого пробоя испытуемого транзистора.

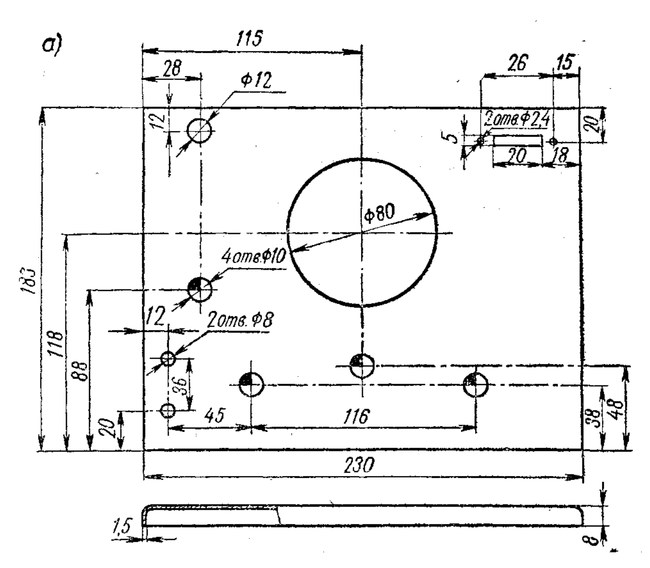
С выпрямителя на диодах $Д_{10}$, $Д_{11}$ снимается напряжение положительной полярности. К выходу этого выпрямителя подключен каскад ограничителя тока, собранный на транзисторе T_6 по схеме, аналогичной каскаду на T_5.

Конденсатор C_{11} препятствует самовозбуждению на сверхвысоких частотах эмиттерного повторителя на транзисторе T_8, а C_{13} предотвращает самовозбуждение испытуемого полевого транзистора.

Кремниевый диод $Д_{19}$ защищает микроамперметр от перегрузок, которые могут возникнуть при неправильном выборе предела измерений или динамическом пробое испытуемого транзистора.

Для предотвращения попадания синфазной или противофазной наводки от мультивибратора на вход усилителя (T_3, T_4) последний питается от автономного стабилизатора напряжения (R_8, $Д_9$).

Конструкция и детали. Прибор выполнен в металлическом корпусе (см. рис. 3) размерами 230×180×80 *мм*. На наклонной передней панели расположены микроамперметр, колодка для установки испытуемого транзистора, все органы управления и индикаторная лампа $Л_1$. Большинство деталей измерителя смонтировано на плате, прикрепленной к передней панели (см. рис. 4).



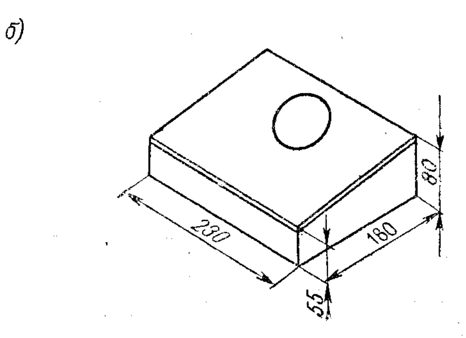


Рис. 3. Корпус прибора: а — передняя панель, б — сборочный чертеж.

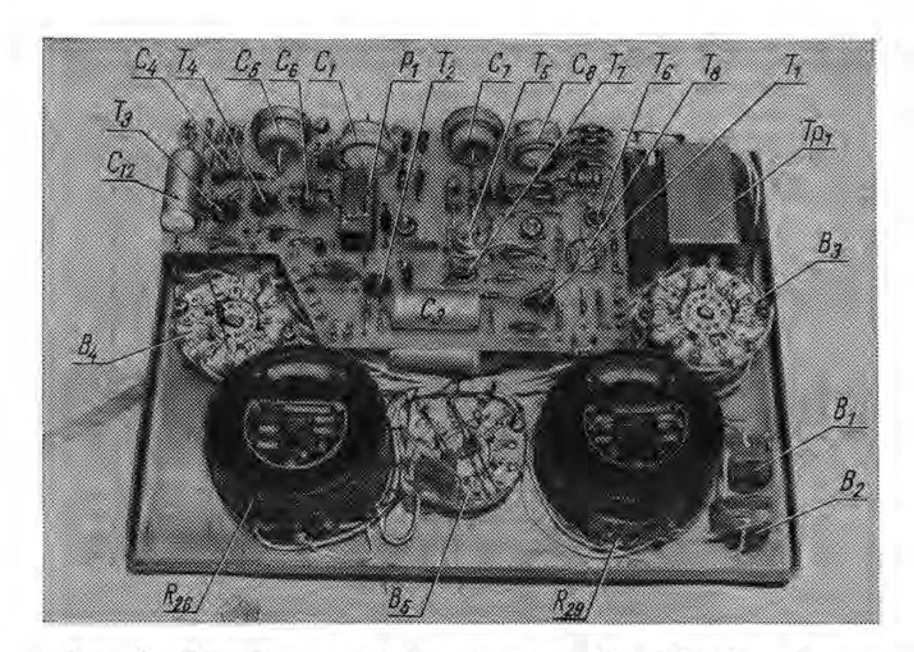


Рис. 4. Конструкция прибора.

Весь монтаж выполнен многожильным проводом марки МГШВ-0,14.

Все постоянные резисторы, за исключением $R_{35}-R_{38}$, — МЛТ. Резисторы $R_{35}-R_{38}$ типа УЛИ-0,125 (с точностью $\pm1\%$). При их отсутствии можно использовать резисторы МЛТ, подобрав их сопротивления с указанной выше точностью. Потенциометры R_{26} и R_{29} — проволочные, с допуском $\pm2\%$ и линейной зависимостью изменения величины сопротивления от угла поворота оси (группы А). Конденсаторы C_2, C_3 и C_{12} — МБМ, рассчитаны на рабочее напряжение 160 *в*; C_{11}, C_{13} — марки КМ-5а, а все электролитические — типа К50-6.

В качестве P_1 лучше всего использовать быстродействующее реле с герметичными контактами РЭС-42. Если нет возможности приобрести такое реле, то можно применить реле РЭС-15 с обмоткой на 12,6 *в* (при этом следует изменить сопротивление резистора R_2 на 750 *ом*), однако срок его службы будет меньше. Вместо транзисторов МП20А можно использовать транзисторы МП25Б, а вместо транзисторов ГТ308В — П416Б.

Микроамперметр — типа М24 (класс 1,0; ток полного отклонения 50 *мка*). Трансформатор Tp_1 выполнен на сердечнике Ш12×25. Его намоточные данные приведены в таблице.

Налаживание прибора начинают с градуировки шкалы напряжения стока. Для этого устанавливают переключатель B_5 «*Пределы*» в положение «*20*». Вставляют в гнезда «*Исток*» и «*Сток*» резистор сопротивлением 3,9 *ком* (что соответствует среднему току нагрузки около 5 *ма*). Движок потенциометра R_{26} ставят в крайнее нижнее (по схеме) положение. Подбирают сопротивления резисторов R_{21} и R_{22} (B_3 находится соответственно в положениях «*p-тип*» или «*n-тип*») таким образом, чтобы включенный между гнездами «*Сток*» и «*Исток*» образцовый вольтметр показал напряжение 20 *в*. Далее, вращая движок R_{26}, градуируют его шкалу по вольтметру через 0,5 *в*. Затем градуируют шкалу напряжения затвора. Для этого устанавливают тумблер B_2 в положение «×*1*», а между гнездом «*Исток*» испытуемого транзистора и движком потенциометра R_{29} включают образцовый вольтметр с внутренним сопротивлением не менее 400 *ком*. Далее ставят движок потенциометра R_{29} в крайнее нижнее (по схеме) положение и при обоих положениях тумблера B_1 подбирают сопротивление резисторов R_{19} и R_{20} так, чтобы образцовый вольтметр показал в каждом случае напряжение 20 *в*. Далее, вращая движок R_{29}, градуируют его шкалу по вольтметру через 0,5 *в*.

Обмотка	Число витков	Провод
Iа	1350	ПЭВ-2 0,13
Iб	1850	ПЭВ-2 0,15
II	240	ПЭВ-2 0,18
III	450	ПЭВ-2 0,18
IV	450	ПЭВ-2 0,18

После перечисленных операций нормируют сопротивление цепи микроамперметра, для чего подбирают сопротивление резистора R_{34} так, чтобы общее сопротивление цепи составило 2,4 ком. Нормируют также и величину входного сопротивления усилителя подбором резистора R_7. При этом между коллектором и эмиттером транзистора T_1 включают делитель напряжения, состоящий из двух резисторов сопротивлением 2,0 *Мом* и 2,4 *ком* (с допуском $\pm5\%$). Затем по осциллографу определяют точное значение амплитуды напряжения на резисторе с величиной сопротивления, равной 2,4 *ком*. Далее этот резистор выпаивают, а другой — сопротивлением 2,0 *Мом* — включают между коллектором транзистора T_1 и нижним (по схеме) выводом резистора R_7, который предварительно отсоединяют от переключателей B_3 и B_5. К общей точке резисторов R_7 и 2,0 *Мом* подключают осциллограф и, подбирая R_7, добиваются ранее полученных показаний осциллографа, после чего восстанавливают монтаж прибора.

Для калибровки шкалы измерения крутизны переключатель B_5 устанавливают в положение «*0,5 ма/в*» и вставляют в измерительные гнезда полевой транзистор, у которого заведомо (по паспортным данным) гарантируется крутизна, большая, чем 0,5 *ма/в*. Затем потенциометром R_{29} выводят стрелку микроамперметра на последнее деление шкалы. Далее с помощью осциллографа измеряют амплитуду напряжения ($U_{вых}$) на резисторе R_{35}. Расчетное значение амплитуды напряжения на затворе должно быть $U_{вх}=U_{вых}/0,12$.

Подбирая сопротивление резистора R_{31}, устанавливают амплитуду напряжения на R_{33}, точно равную расчетному значению. Затем впаивают резистор R_{39} (одинакового сопротивления с R_{31}). На этом налаживание заканчивается.

Для подготовки прибора к измерениям следует вставить испытуемый транзистор в колодку, установить тумблер B_1 на нужную полярность напряжения на затворе, а B_2 — в положение «×*1*», переключатель B_5 — на предел «*20*», а потенциометры R_{26} и R_{29} — на нулевые отметки их шкал. Включают прибор в сеть установкой переключателя B_3 в положение, соответствующее виду проводимости испытуемого транзистора.

Для измерения тока стока ($I_{ст}$), тумблер B_4 следует перевести в положение «*I*» и установить рабочую точку испытуемого транзистора потенциометрами R_{26} и R_{29}, руководствуясь данными, приведенными в справочниках. После этого можно

определить $I_{ст}$ по показаниям микроамперметра.

При измерении напряжения отсечки тока стока (U_0) тумблер B_4 должен находиться в положении «*I*». Потенциометром R_{26} устанавливают нормальное напряжение стока. Затем, вращая движок потенциометра R_{29}, изменяют напряжение на затворе в сторону уменьшения $I_{ст}$. По мере уменьшения $I_{ст}$ переключатель B_5 устанавливают на поддиапазоны с меньшими пределами измерений. Напряжение, прочитанное на шкале потенциометра R_{29}, при котором ток стока $I_{ст}$ равен определенному минимальному значению (1—20 *мка* в зависимости от типа транзистора), соответствует U_0.

Для измерения крутизны характеристики тумблер B_4 переводят в положение «*S*». Затем потенциометрами R_{26} и R_{29} устанавливают рабочую точку испытуемого транзистора и определяют *S* по показаниям микроамперметра.

Для нахождения величины выходного сопротивления ($R_{вых}$) тумблер B_4 ставят в положение «*I*». После этого устанавливают рабочую точку испытуемого транзистора при помощи потенциометров R_{26} и R_{29}. Измеряя приращение тока стока ($\Delta I_{ст}$) при изменении напряжения стока на $\Delta U_{ст} = 2$ *в* (± 1 *в* от рабочей точки), определяют $R_{вых}$ по формуле:

$$R_{вых}(ком) = \frac{\Delta U_{ст}(в)}{\Delta I_{ст}(ма)}.$$

При неразличимо малых $I_{ст}$ допускается устанавливать приращение $\Delta U_{ст}$ более 2 *в* при условии, что оно не выходит за пределы сравнительно линейной области характеристики $I_{ст} = f(U_{ст})$.

Снятие характеристик $I_{ст} = f(U_{ст})$ и $I_{ст} = f(U_{затв})$ производят при установке тумблера B_4 в положение «*I*».

ЛИТЕРАТУРА

Б. В. Малин, М. С. Сонин, Параметры и свойства полевых транзисторов, изд-во «Энергия», 1967.

Л. Севин, Полевые транзисторы, пер. с англ., изд-во «Советское радио», 1968.

В. Федорин, Измерение параметров и применение полевых транзисторов, «Радио», 1969, № 3.

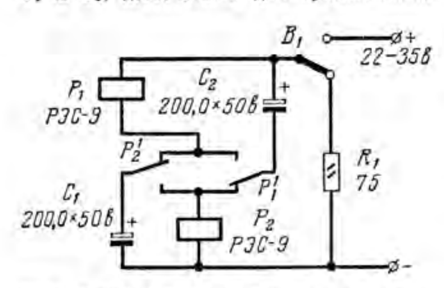
А. Вальков, Н. Топчилов, А. Колосовский, Полевые транзисторы КП 102, «Радио», 1970, № 6.

А. Вальков, А. Колосовский, Н. Топчилов, Полевые транзисторы КП 103, «Радио», 1971, № 4.

Обмен опытом

МУЛЬТИВИБРАТОР НА РЕЛЕ

Мультивибратор, схема которого приведена на рисунке, может быть использован в различных устройствах автоматики, для сигнализации, коммутации цепей освещения. При включении тумблера B_1 через обмотки реле P_1 и P_2 протекает импульс зарядного тока конденсаторов C_1 и C_2, достаточный для срабатывания



реле. Первым сработает наиболее быстродействующее реле, положим, P_1. Своими контактами P_1^1 оно отключит обмотку реле P_2 и подключит частично заряженный конденсатор C_2 параллельно своей обмотке. Конденсатор, разряжаясь, в течение некоторого времени удерживает это реле во включенном состоянии. За это время конденсатор C_1 успевает почти полностью зарядиться. Как только реле P_1 отключится и отпустит контакты P_1^1, устройство внешне переходит в исходное состояние, однако теперь конденсатор C_1 заряжен, а конденсатор C_2 — разряжен. Поэтому сразу после отключения реле P_1 через обмотку реле P_2 протекает импульс зарядного тока конденсатора C_2, реле P_2 сработает и контактами P_2^1 подключит параллельно своей обмотке конденсатор C_1. При этом конденсатор C_2 остается заряженным, а конденсатор C_1 разряжается. После разряда конденсатора C_1 реле P_2 отключится, контактами P_2^1 подключит этот конденсатор к обмотке реле P_1 и цикл повторится.

Резистор R_1 служит для снятия заряда с обоих конденсаторов при выключении мультивибратора.

Мультивибратор позволяет получить значительный период колебаний при сравнительно небольшой емкости конденсаторов. При данных, указанных на схеме, период колебаний примерно равен 1 *сек*. Средний потребляемый ток не более 15 *ма*.

В мультивибраторе применены реле РЭС-9 (паспорт РС4.524.200).

Г. НИКУШИН

г. Донецк

Примечание редакции. При конструировании мультивибратора по приведенной схеме необходимо во всех случаях стремиться использовать конденсаторы с минимальными токами утечки, особенно при больших периодах колебаний.

Для того, чтобы увеличить период колебаний мультивибратора, необходимо применять реле с большими сопротивлениями обмотки и подбирать оптимальное напряжение питания устройства.

АВТОМАТИЧЕСКИЙ КОРРЕКТОР ЧАСТОТНОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ

В последние годы в магнитофонах все чаще используются низкие скорости движения ленты. В этом случае для компенсации частотных искажений приходится увеличивать глубину коррекции частотной характеристики. При этом, к сожалению, значительно ослабляется полезный сигнал, а высокочастотные шумы усилителя увеличиваются. Целесообразным становится такое построение системы частотной коррекции, когда максимальный подъем усиления на высших частотах происходит лишь во время воспроизведения и только при наличии высших частот в записываемой программе.

Схема автоматической регулировки усиления высших частот приведена на рисунке. Это второй и третий каскады магнитофона ($Л_1$) с системой автоматики: катодный повторитель на триоде $Л_2$, выпрямитель на диоде $Д_1$ и управляемый транзистор T_1.

Высокочастотный сигнал, выделенный фильтром высших частот $C_6R_{11}C_7R_{12}$, подается с выхода усилителя на управляющую сетку лампы катодного повторителя $Л_2$, назначение которого — согласование высокоомного выхода усилителя с низкоомным входом управляющего транзистора T_1. Выпрямленный диодом $Д_1$ сигнал в отрицательной полярности подается на базу этого транзистора и открывает его. При этом увеличивается шунтирующее действие коллекторного перехода на резистор R_6, а следовательно, уменьшается активное сопротивление резонансного контура L_1C_3 и усиление на высших частотах возрастает.

Особенно эффективно это устройство действует при перезаписи граммофонных пластинок. Катод диода следует заземлить через резистор 20 *ком*.

В. ПШЕНИЧНЫЙ

Приближается пора летних школьных каникул юбилейного года — пионерия, а вместе с ней вся молодежь страны, отмечает пятидесятилетие Всесоюзной пионерской организации имени В. И. Ленина. Всесоюзный марш пионерских дружин — «Всегда готов!», объявленный в связи с этой датой, продолжается.

В пионерские лагеря, где будет отдыхать большая часть ребят школьного возраста, приедут, конечно, и те, кто уже занимался в радиокружках школ, станций и клубов юных техников, дворцов и домов пионеров и школьников. Будут, безусловно, и те, кто хотел бы стать радиолюбителем.

Как лагерным радиокружкам удовлетворить интересы таких ребят?

Советуем полистать журналы «Радио» этого и предыдущего годов. Почти в каждом из них вы найдете описание того или иного радиотехнического устройства, которое можно повторить в условиях загородного или городского пионерского лагеря. Вот, например, № 5, 1971 года. В нем помещено описание транзисторного приемника «Сверчок», который можно собрать из набора радиодеталей и материалов того же наименования. Эта статья принесет пользу и тем, кто будет собирать приемники из деталей аналогичных «Радиоконструкторов».

Определенный интерес представляют приемник-радиоточка, рефлексные 1-V-3, приемник-сувенир, простой транзисторный 1-V-2, описанные в «Радио» № 6, № 7, № 8 и № 12 за 1971 год, а также транзисторный с низковольтным питанием и приемник-очки, описанные в «Радио» № 2 и № 4 текущего года.

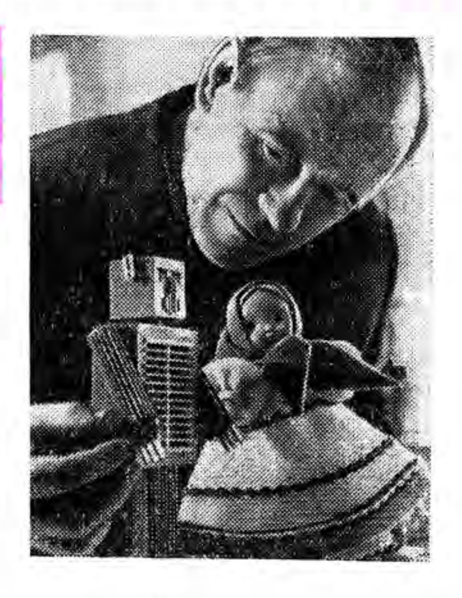


Для ребят, увлекающихся телеуправлением, электронной автоматикой, можно предложить для повторения электромузыкальный звонок, кодовые замки, электронный и фотоэлектронный замки, генератор-звонок, акустические автоматы, описанные в «Радио» № 1, № 5, № 6, № 8, № 9 и № 10 прошлого года.

Описания некоторых других конструкций приемников и радиоэлектронных устройств публикуются и в этом номере журнала.

Недавно издательство «Детская литература» выпустило книжку Э. П. Борноволокова и В. А. Кривопалова «Военные радиоигры» (Библиотечка пионера «Знай и умей»), издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия» — книжку Б. Иванова «Разведка, бой, победа», а издательство «Энергия» — книжку В. В. Вознюка «В помощь школьному радиокружку» (Массовая радиобиблиотека, выпуск 750). Они тоже окажут большую пользу лагерным кружкам юных радиолюбителей.

ПРИЕМНИКИ-СУВЕНИРЫ



В. КАЗАНЦЕВ

Автор публикуемой здесь статьи увлекся радиотехникой еще в 1929 году. Этому содействовала выходившая в то время газета «Радио в деревне». А с 1935 года он становится постоянным участником областных и всесоюзных заочных и очных радиовыставок. За конструкторскую деятельность и занятие на выставках призовых мест ему присвоено звание мастера-радиоконструктора.

С 1945 года В. А. Казанцев полностью посвящает себя развитию радиолюбительства среди детей и подростков — руководит радиолабораторией Саратовского городского дворца пионеров и школьников, а затем радиолабораторией Саратовской областной станции юных техников. За многолетнюю плодотворную работу с радиолюбителями он награжден значком «Почетный радист СССР».

В кружках юных радиолюбителей, руководимых им, разработаны разные по сложности приемники в оригинальном оформлении, некоторые из них демонстрировались на 25-й Всесоюзной выставке радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ. Такие приемники, изготовленные в радиокружках загородных или городских пионерских лагерей, могут стать приятными подарками ребят своим родителям или знакомым.

Радиоприемники в оригинальном оформлении всегда пользуются у ребят популярностью. Такие приемники могут быть разными по внешнему виду и сложности, что позволяет удовлетворять интересы как совсем начинающих, так и более опытных юных радиолюбителей.

Тем из ребят, которые впервые пришли в радиокружок, можно предложить поначалу строить детекторные приемники, напоминающие внешним видом животных или человечков (см. 4-ю страницу обложки).

Принципиальная схема, конструкция и внешний вид одного такого приемника изображены на рис. 1. Настройка входного контура приемника на волну местной радиовещательной станции осуществляется подбором емкости конденсатора C_1 и подстроечным сердечником катушки L_1. Параллельно высокоомным головным телефонам (ТОН-1) полезно подключить конденсатор емкостью 3300—6800 *пф*, что в ряде случаев улучшает качество работы приемника.

Основой приемника служит прочный цилиндрический каркас катушки длиной 40 *мм*, склеенный из чертежной бумаги, в который с небольшим трением должен входить отрезок круглого ферритового стержня марки 400НН (или 600НН) диаметром 8 и длиной 25—30 *мм*. К каркасу с наружной стороны приклеивают отрезки медного изолированного провода диаметром 1,3—1,5 *мм*, концы которых будут ногами фигурки животного (или рук и ног человечка) и одновременно выводами приемника, к которым подключают наружную антенну, заземление и головные телефоны. Затем на каркас надевают и приклеивают к нему 5—7 щечек толщиной 1—2 *мм*, выпиленных из цветного листового органического стекла, гетинакса, фанеры или толстого картона, предварительно пропитанного жидким клеем БФ-2 или цветным лаком.

Для приема радиостанций длинноволнового диапазона контурная катушка L_1 должна содержать 300—350 витков провода ПЭЛ или ПЭВ-1 0,15—0,2, а для приема радиостанций средневолнового диапазона — 120—150 витков такого же провода. Роль детектора ($Д_1$) может выполнять любой точечный полупроводниковый диод.

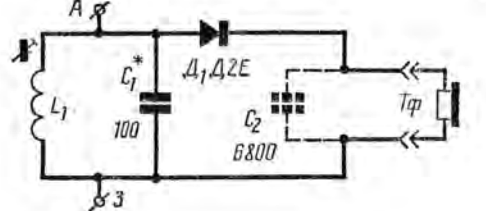
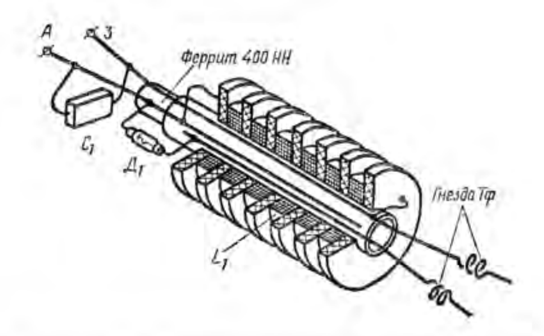
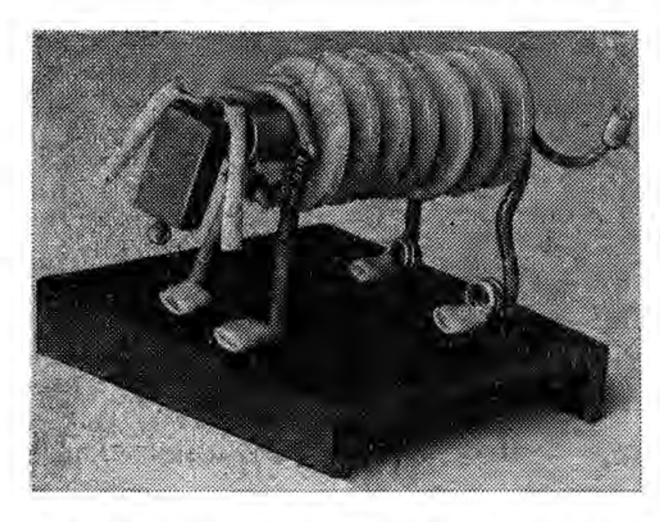


Рис. 1





Грубую настройку приемника на волну радиостанции производят подбором конденсатора C_1, а точную — ферритовым подстроечным сердечником.

Чтобы улучшить избирательность приемника, в цепь антенны (между контуром L_1C_1 и антенной) надо включить конденсатор емкостью 82—120 *пф*.

К детекторному приемнику можно добавить двухкаскадный транзисторный усилитель низкой частоты с громкоговорителем на выходе. Схема такого усилителя показана на рис. 2.

Входные проводники усилителя подключают к детекторному приемнику вместо головных телефонов. При этом резистор R_1 выполняет роль нагрузки детекторной цепи, а создающиеся на нем колебания низкой частоты усиливаются обоими каскадами усилителя. Роль громкоговорителя может выполнять капсюль ДЭМ-4м. Можно также использовать малогабаритный громкоговоритель, например 0,1ГД-6, включив его в коллекторную цепь транзистора T_2 через выходной трансформатор (например, из набора деталей для самостоятельной сборки малогабаритных транзисторных приемников). Питать усилитель можно от батареи «Крона» или двух батарей 3336Л, соединенных последовательно. Режимы работы транзисторов устанавливают подбором резисторов R_2 и R_4.

Усилитель можно смонтировать в подставке к детекторному приемнику.

Ребята, имеющие опыт монтажа и налаживания простых приемников, могут строить более сложные транзисторные приемники, оформленные в виде роботов или матрешек (см. обложку и фотографию в заголовке статьи).

Сам приемник можно смонтировать по схеме, показанной на рис. 3. Это приемник прямого усиления 2-V-2 с магнитной антенной на входе и громкоговорителем на выходе. В его двухкаскадном усилителе высокой частоты работают транзисторы T_1 и T_2, в детекторном каскаде — диоды $Д_1$ и $Д_2$, в двухкаскадном усилителе низкой частоты — транзисторы T_3 и T_4. Настройка входного контура на сигналы радиостанций производится перемещением ферритового сердечника внутри катушки L_1. Питание приемника осуществляется от батареи «Крона» или аккумуляторной батареи 7Д-0,1. Ток, потребляемый приемником от источника питания, равен примерно 10 *ма*.

О работе приемников, смонтированных по такой или аналогичной схеме, в «Радио» говорилось неоднократно, поэтому остановимся лишь на некоторых конструктивных особенностях приемника-робота.

Туловище и голова фигурки робота склеены из листового полистирола, для рук и ног использованы футляры зубных щеток. Включение питания приемника осуществляется подъемом вперед правой руки, а настройка его на волну радиовещательной станции — вращением по окружности левой руки.

Схема размещения на монтажной плате контура магнитной антенны, выключателя и батареи питания, транзисторов, громкоговорителя, роль которого выполняет

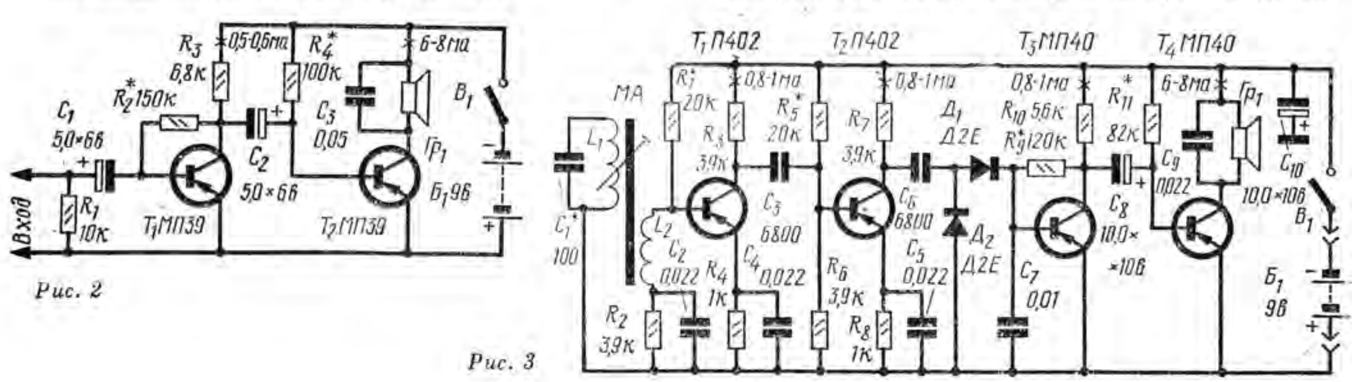


Рис. 2

Рис. 3

АВТОМАТ ВКЛЮЧЕНИЯ ОСВЕЩЕНИЯ

Ю. ПИСТОГОВ

Устройство, схема которого показана на рис. 1, предназначено для автоматического включения и выключения освещения. Оно может найти применение для управления освещением территории лагеря, для включения и выключения иллюминации или сигнального освещения.

Автомат состоит из электронного переключателя, управляемого фоторезистором, и выпрямителя питания. Электронный переключатель представляет собой фотореле с усилителем тока на транзисторах T_1 и T_2. В коллекторную цепь транзистора T_2 включено электромагнитное реле P_1.

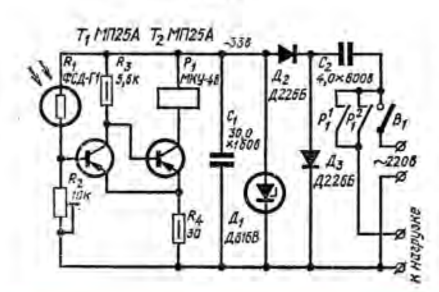


Рис. 1

Фоторезистор R_1 и переменный резистор R_2 образуют делитель, с которого на базу транзистора T_1 подается отрицательное напряжение смещения. В дневное время суток, когда сопротивление фоторезистора мало, транзистор T_1 открыт, а транзистор T_2 закрыт. Обмотка реле P_1 при этом обесточена, а контакты реле P_1^1 и P_1^2 разомкнуты. С уменьшением освещенности сопротивление фоторезистора увеличивается, что уменьшает отрицательное напряжение на базе транзистора T_1, в результате чего транзистор T_1 закрывается, транзистор T_2 открывается, реле P_1 срабатывает, а контакты P_1^1 и P_1^2, замыкаясь, включают освещение. Регулировка порога срабатывания автомата осуществляется резистором R_2.

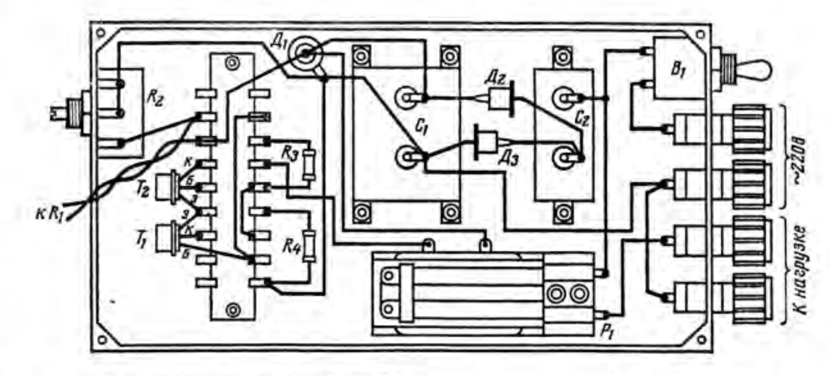


Рис. 2

Питается автомат от сети переменного тока через однополупериодный выпрямитель на диодах $Д_2$ и $Д_3$; стабилитрон $Д_1$ служит для стабилизации выпрямленного напряжения.

В автомате используются: фоторезистор R_1 — типа ФСД-Г1 или ФСД-1; резисторы R_3 и R_4 — МЛТ-0,5, R_2 — СП или СПО; конденсаторы C_1 и C_2 — МБГО-2 (C_1 может быть электролитическим емкостью 50—100 *мкф*, на рабочее напряжение не ниже 40 *в*); диоды $Д_2$ и $Д_3$ — Д226Б — Д226В (можно также Д7Ж), $Д_3$ — Д816В или другой стабилитрон с напряжением стабилизации 30—35 *в*. Транзисторы — МП25 — МП25Б или МП26 — МП26Б, выключатель питания — тумблер ТП1-2. Реле P_1 —

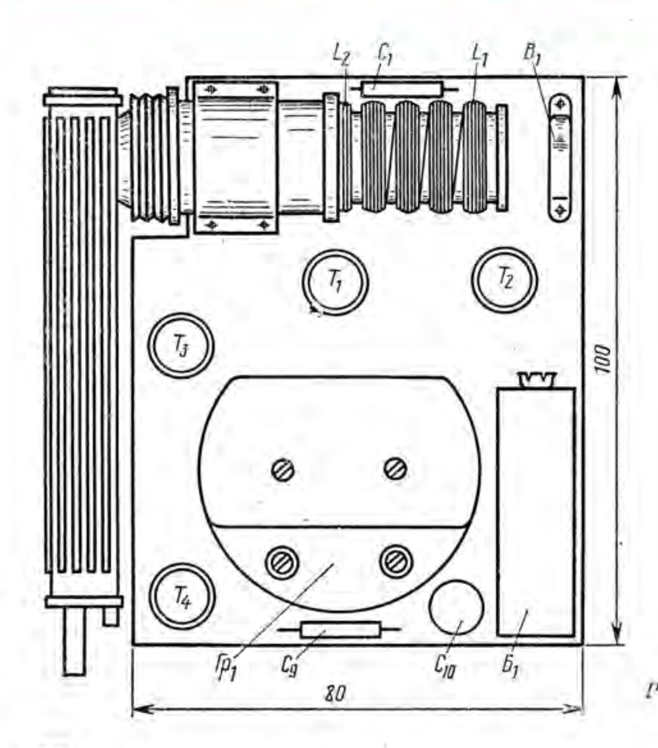


Рис. 4

капсюль ДЭМ-4м, а также сочленение магнитной антенны с левой рукой, показана на рис. 4. Остальные детали приемника смонтированы на другой стороне платы. Выключатель питания представляет собой две пластинки, замыкающиеся при нажатии выступом на оси левой руки, поворачивающейся в отверстии в боковой стенке корпуса.

В приемнике используется регулятор размера строк (РРС-70°) телевизора. Его ферритовый сердечник длиной 30 *мм*, перемещающийся внутри каркаса при вращении ручки, выполняет роль ферритового стержня магнитной антенны приемника. Каркас РРС прикреплен к монтажной плате с помощью полоски картона.

Для приема радиостанций длинноволнового диапазона на каркас РРС (предварительно удалив имеющийся на нем провод) надо намотать тремя-четырьмя секциями 350—380 витков, а для приема радиостанций средневолнового диапазона — около 100 витков провода ПЭЛШО или ПЭВ-1 0,17—0,21. Катушка связи должна содержать соответственно 20—25 или 8—10 витков такого же провода.

Налаживание приемника сводится в основном к установке рекомендуемых коллекторных токов транзисторов (указаны на схеме) резисторами R_{11}, R_9, R_5 и R_1 в базовых цепях и подбором числа витков катушки связи, добиваясь неискаженного и наиболее громкого приема сигналов радиостанций. Диапазон волн, перекрываемый приемником, можно в небольших пределах изменять заменой конденсатора C_1 входного контура приемника.

типа МКУ-48, рассчитанное на переменное напряжение 127 *в*; такое реле хорошо срабатывает от постоянного напряжения 24—26 *в* и не дает дребезга контактов даже при значительных пульсациях выпрямленного напряжения.

Автомат можно смонтировать в алюминиевом корпусе размерами 210×110×80 *мм* (рис. 2) со съемной крышкой. Выключатель питания, переменный резистор R_2, зажимы для подключения сети и нагрузки размещают на боковых стенках корпуса. Провода, идущие к фоторезистору, пропускают через отверстие в корпусе. Монтаж навесной.

В целях соблюдения техники безопасности выключатель питания должен быть включен в фазовый провод сети.

Проверка работоспособности автомата производится путем затемнения фоторезистора. Регулировку порога срабатывания осуществляют переменным резистором R_2 в вечернее время.

Для защиты от осадков фоторезистор нужно поместить в прозрачный корпус, хотя бы в стеклянную банку. Ориентировать фоторезистор нужно так, чтобы в ночное время на него не попадал свет искусственного освещения, а днем — прямые солнечные лучи.

МОДЕЛЬЮ КОМАНДУЕТ ЗВУК

Э. ТАРАСОВ

«Передатчиком» для управления моделью, которая здесь описывается, может быть любой источник звука — голос человека, свисток или просто хлопок в ладоши. При этом модель в определенной последовательности выполняет команды: *«Вперед»*, *«Стоп»*, *«Назад»*, *«Стоп»*, *«Вперед»* и т. д. Реверсирование электродвигателя осуществляется за счет автоматического изменения полярности питающего его напряжения.

Такие модели летом прошлого года были построены в радиокружках подмосковных пионерских лагерей «Орленок» и «Ясная горка».

Принципиальная схема приемной аппаратуры и схема системы питания электродвигателя модели изображены на рис. 1. Приемник состоит из двухкаскадного усилителя НЧ на транзисторах T_1 и T_2, на вход которого включен микрофон, а на выход — электромагнитное реле P_1, и двух триггеров на транзисторах T_3, T_4 (первый триггер) и T_6, T_7 (второй триггер) с усилителями токов на транзисторах T_5 и T_8. Реле P_2 в коллекторной цепи транзистора T_5 подключает электродвигатель *М* к питающей его батарее $Б_2$, а реле P_3 в коллекторной цепи транзистора T_8 переключает полярность подключения электродвигателя к этой батарее, изменяя тем самым направление движения модели.

Принцип работы приемника иллюстрируют графики и блок-схема, показанные на рис. 2. Триггеры ($Тг_1$ и $Тг_2$) изображены в виде прямоугольников, одна половина которых, соответствующая открытым состояниям входящих в них транзисторов, заштрихована. Микрофон *Мк* преобразует звуковые сигналы в импульсы переменного напряжения НЧ (график *а*), усиливаемые транзисторами T_1 и T_2 (график *б*). Усиленное напряжение, снимаемое с обмотки реле P_1, через конденсатор C_4 поступает на диоды $Д_1$ и $Д_2$, выпрямляется ими и в отрицательной полярности подается через резистор R_4 на базу транзистора T_2. От этого коллекторный ток транзистора T_2 резко возрастает (график *в*), и реле P_1 срабатывает.

Контакты P_1^1 реле P_1 совместно с резистором R_9 и конденсаторами C_6 и C_7 образуют формирователь кратковременных импульсов (график *г*), переключающих первый триггер из одного устойчивого состояния в другое. Пока контакты P_1^1 разомкнуты, конденсаторы C_6 и C_7 заряжаются от батареи $Б_1$ через резистор R_9. В это время один из транзисторов триггера закрыт, а второй, наоборот, открыт. Как только контакты P_1^1 замкнутся, на базы транзисторов триггера через диоды $Д_3$ и $Д_4$

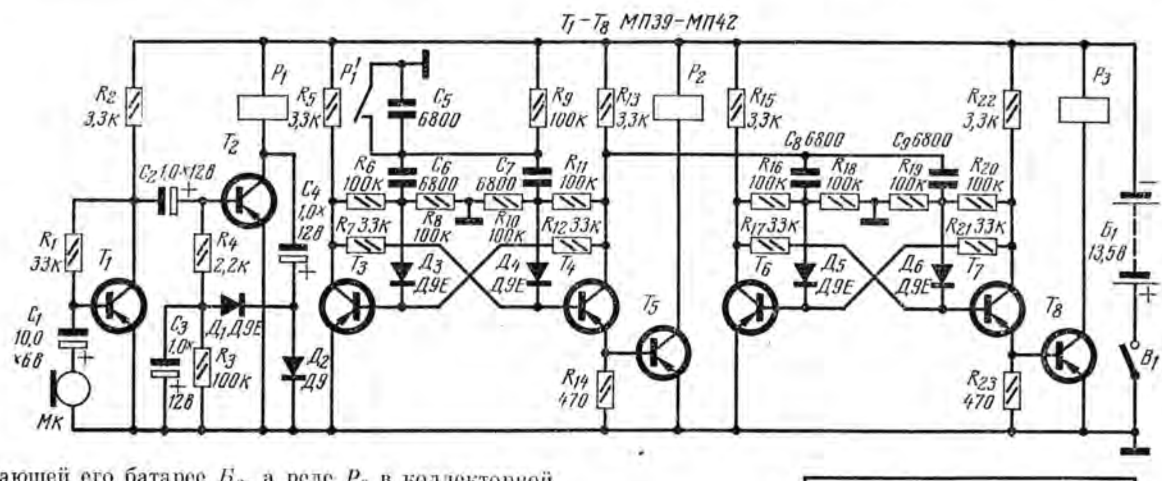


Рис. 1

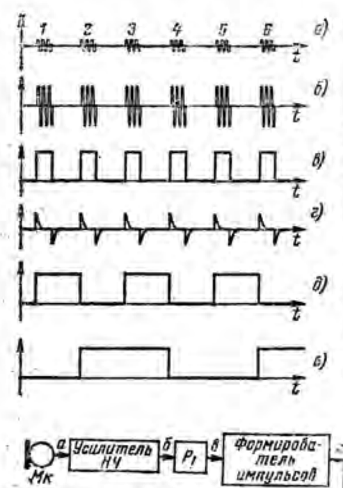


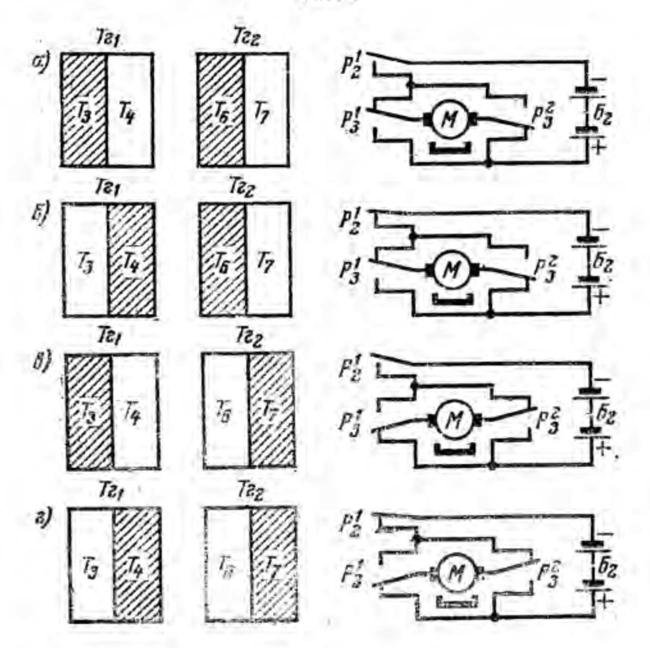
Рис. 2

будут поданы с конденсаторов C_6 и C_7 положительные импульсы. При этом тот из транзисторов (T_3 или T_4), который до этого был открыт, закроется, а другой — откроется. Первый триггер таким образом переключится в другое устойчивое состояние и будет находиться в нем до тех пор, пока на базы транзисторов не поступит следующий положительный импульс (график *д*), переключающий триггер.

Второй триггер приемника аналогичен первому и управляется импульсами напряжения, создающимися на резисторе R_{13} в коллекторной цепи транзистора T_4. Этот транзистор играет для второго триггера такую же роль, как контакты P_1^1 реле P_1 для первого триггера. Поскольку частота следования импульсов тока, проходящего через транзистор T_4, вдвое меньше, чем через контакты P_1^1 реле P_1, второй триггер будет переключаться вдвое реже (график *е*), чем первый.

Последовательные состояния триггеров и соответствующая им коммутация цепей питания электродвигателя показаны на рис. 3. Допустим, что после включения питания приемника триггеры были в состоянии, изображенном на рис. 3, *а*. В этом случае контакты P_2^1 реле P_2, включающие питание электродвигателя, разомкнуты — модель стоит на месте. Первый звуковой сигнал

Рис. 3



переключит первый триггер ($Tз_1$) в другое состояние, при этом сработает реле P_2, а его контакты P_2^1 замкнут цепь питания электродвигателя (рис. 3, *б*) — модель движется вперед. Второй звуковой сигнал переключит в другие состояния оба триггера (рис. 3, *в*). При этом обмотка реле P_2 обесточится, размыкающиеся контакты P_2^1 разорвут цепь питания электродвигателя и модель остановится, а реле P_3, срабатывая, контактами P_3^1 и P_3^2 изменит полярность подключения электродвигателя к батарее. Третий звуковой сигнал переключит в другое устойчивое состояние только первый триггер (рис. 3,*г*) модели. Одновременно сработает реле P_2, контакты P_2^1 замкнут цепь питания электродвигателя, и модель начинает двигаться в обратном направлении — назад. Если подать следующий звуковой сигнал, то оба триггера и цепи коммутации питания вновь окажутся в положениях, соответствующих рис. 3, *а*. Цикл повторяется.

Конструкция модели показана на 3-й странице вкладки. Шасси и двухступенчатый редуктор силовой передачи собраны из деталей «Металлоконструктора» производства ГДР, в набор которого входит и электродвигатель. При использовании других «Металлоконструкторов» схема силовой передачи несколько изменится. На шасси укреплены монтажная плата и батареи питания. Сверху шасси закрывается картонным или фанерным кузовом модели.

Механическая часть модели должна возможно меньше шуметь. Иначе могут быть ложные срабатывания реле.

Детали приемника смонтированы на гетинаксовой плате размерами 190×80 *мм*. Все резисторы использованные в нем,— МЛТ-0,5 (можно МЛТ-0,25, УЛМ-0,12). Диоды $Д_1$ — $Д_6$ — типа Д9 с любым буквенным обозначением. Коэффициент усиления $B_{ст}$ транзисторов T_1 и T_5 должен быть не менее 50, остальных транзисторов — не менее 30. Обратный ток коллектора $I_{к0}$ транзисторов T_4 и T_7 — не более 5 *мка*.

Электромагнитные реле типа РМУ (паспорт РС4.523.304). Но можно использовать другие реле, срабатывающие от источника напряжением не более 9—10 *в* при токе не более 20—30 *ма*.

Микрофон электромагнитный, типа М1 (от слухового аппарата). Он размещен на кузове модели на амортизаторе, роль которого выполняет поролоновая подкладка. В качестве микрофона можно использовать низкоомный телефонный капсюль, например, ДЭМ-4м или ТА-56М.

Батарея $Б_1$ составлена из трех батарей 3336Л, соединенных последовательно, батарея $Б_2$ — одна батарея 3336Л.

Приемник, собранный из заведомо исправных деталей и не имеющий ошибок в монтаже, начинает работать сразу же после включения питания. Если при подаче сигнала не срабатывает реле P_1, то следует проверить правильность включения диодов $Д_1$ и $Д_2$. Если транзисторы T_4 и T_7 имеют сравнительно большие начальные токи коллекторов, то это может вызывать залипание якорей реле P_2 и P_3. Устраняется это явление уменьшением сопротивлений резисторов R_{14} и R_{23} до 220 *ом*.

Чувствительность приемника можно изменять путем подбора резистора R_1. Она, кроме того, зависит также и от тона звука командного сигнала.

Электронную часть модели можно упростить, исключив второй триггер ,с усилителем тока. Но в этом случае модель будет выполнять только команды *«Ход»* и *«Стоп»*.

Внешний вид модели определяет корпус, который можно склеить из картона или папье-маше на гипсовой болванке

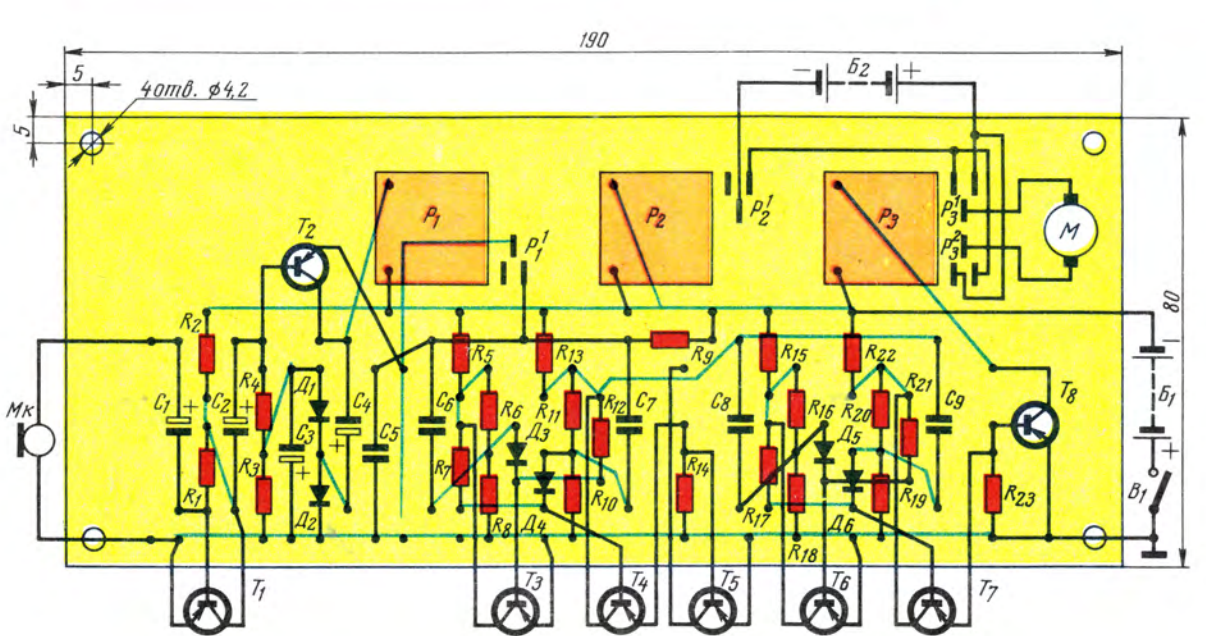
Мк

В1

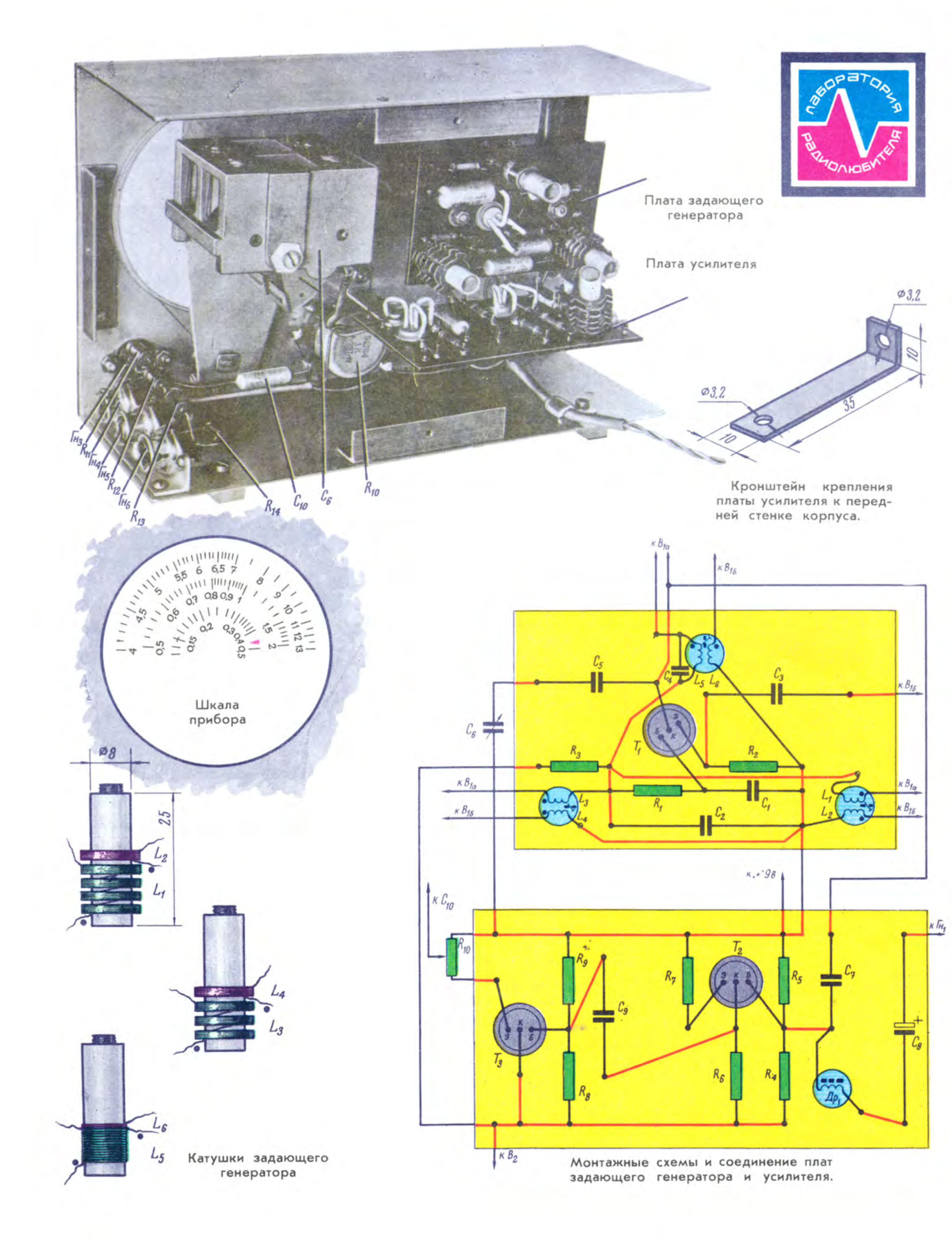
М

Б1, Б2

Кинематическая схема силовой передачи



Монтажная схема (зелеными показаны проводники, находящиеся под платой)



Кронштейн крепления платы усилителя к передней стенке корпуса.

Шкала прибора

Катушки задающего генератора

Монтажные схемы и соединение плат задающего генератора и усилителя.

ГЕНЕРАТОР ВЧ



Н. ПУТЯТИН

Проверка и налаживание высокочастотных трактов приемников, волномеров и других радиотехнических устройств значительно облегчаются, если в измерительной лаборатории есть генератор ВЧ.

Описываемый здесь простой транзисторный генератор ВЧ генерирует электрические колебания в трех поддиапазонах: 0,15—0,5 *Мгц*, 0,5—2 *Мгц* и 4—12,5 *Мгц*. Максимальное выходное напряжение сигнала первого поддиапазона — 1,1 *в*, второго — 1,05 *в*, третьего — 0,27 *в*. Для модуляции сигнала ВЧ используется генератор НЧ, описанный в предыдущем номере «Радио».

Питание генератора ВЧ осуществляется постоянным стабилизированным напряжением 9 *в*, снимаемым с выхода выпрямителя блока питания («Радио», 1971, № 11), входящего в комплект Лаборатории. Ток, потребляемый генератором от источника питания, составляет 8,5—8,8 *ма*.

Принципиальная схема прибора показана на рис. 1. Транзистор T_1 работает в задающем генераторе, транзисторы T_2 и T_3 — в двухкаскадном усилителе высокой частоты.

Задающий генератор собран по схеме с индуктивной обратной связью между эмиттерной и коллекторной цепями транзистора. Режим работы транзистора по постоянному току устанавливается резистором R_1 в базовой цепи.

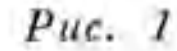
Переключателем B_1 в коллекторную цепь транзистора T_1 включается катушка L_1, L_3 или L_5, образующая с конденсаторами C_5 и C_6 колебательный контур задающего генератора, а в цепь эмиттера (через конденсатор C_3) — соответствующая ей катушка обратной связи L_2, L_4 или L_6. Изменение частоты колебаний задающего генератора в каждом поддиапазоне осуществляется конденсатором переменной емкости C_6. Конденсатор C_5 разделительный; он исключает замыкание коллекторной цепи транзистора на плюсовой проводник питания в случае касания роторных и статорных пластин конденсатора C_6. Резистор R_3 и конденсатор C_2 образуют ячейку развязывающего фильтра задающего генератора по цепи питания.

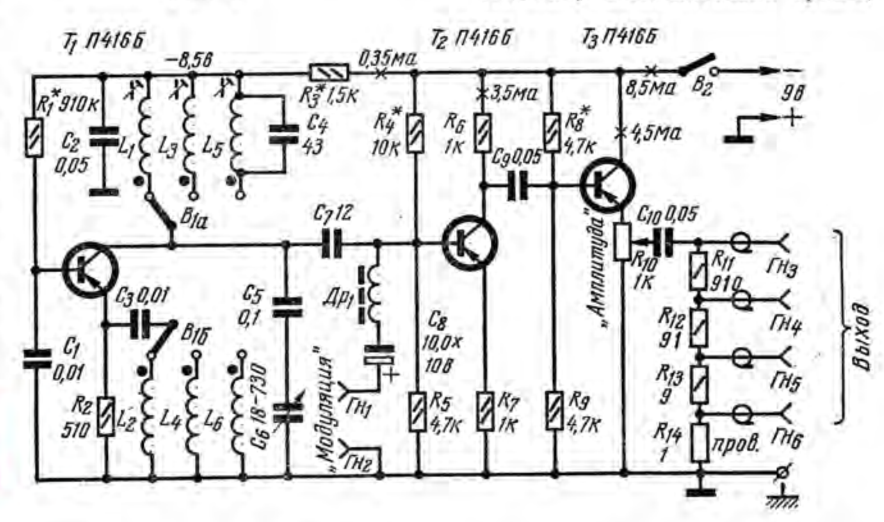
Высокочастотный немодулированный сигнал с коллектора транзистора T_1 через разделительный конденсатор C_7 поступает на базу транзистора T_2. Сюда же, на базу транзистора T_2, через электролитический конденсатор C_8 и высокочастотный дроссель $Др_1$ поступает и модулирующий сигнал от внешнего генератора НЧ. Дроссель $Др_1$ препятствует короткому замыканию тока высокой частоты на плюсовой провод питания при включении источника сигнала НЧ.

Напряжение смещения на базу транзистора T_2 подается с делителя R_4R_5. Резистор R_7 в эмиттерной цепи этого транзистора — элемент, повышающий стабильность работы каскада.

Высокочастотный сигнал, усиленный транзистором T_2, выделяется на нагрузочном резисторе R_6 и через разделительный конденсатор C_9 подается на базу выходного транзистора T_3, включенного по схеме эмиттерного повторителя. Выходное напряжение регулируют переменным резистором R_{10}, являющимся нагрузкой транзистора этого каскада. Конденсатор C_{10} предотвращает замыкание цепи эмиттера транзистора T_3 по постоянному току через делитель выходного напряжения R_{11}—R_{14}. Делитель R_{11}—R_{14} (аттенюатор) позволяет подавать на вход налаживаемой конструкции 1/10, 1/100 или 1/1000 часть всего выходного напряжения генератора.

Подгонку низкочастотных границ


Рис. 1



• ЛАБОРАТОРИЯ РАДИОЛЮБИТЕЛЯ

поддиапазонов осуществляют подстроечными сердечниками катушек задающего генератора. Высокочастотные границы первого и второго поддиапазонов определяются начальной емкостью конденсатора C_6 и емкостью монтажа, а третьего поддиапазона — еще и емкостью конденсатора C_4, подключенного параллельно катушке L_5.

Конструкция и детали. Внешний вид генератора показан на фотографии в заголовке статьи, а его монтаж и монтажные платы — на 4-й странице вкладки. Габариты корпуса, за исключением глубины, и его конструкция, гнездовая колодка и уголки крепления крышки — точно такие же, как в описанных ранее приборах Лаборатории (см., например, описание авометра в «Радио», № 10 за 1971 год). Глубина корпуса определяется размерами конденсатора переменной емкости и в данном случае равна 75 *мм* (на 10 *мм* больше глубины других приборов).

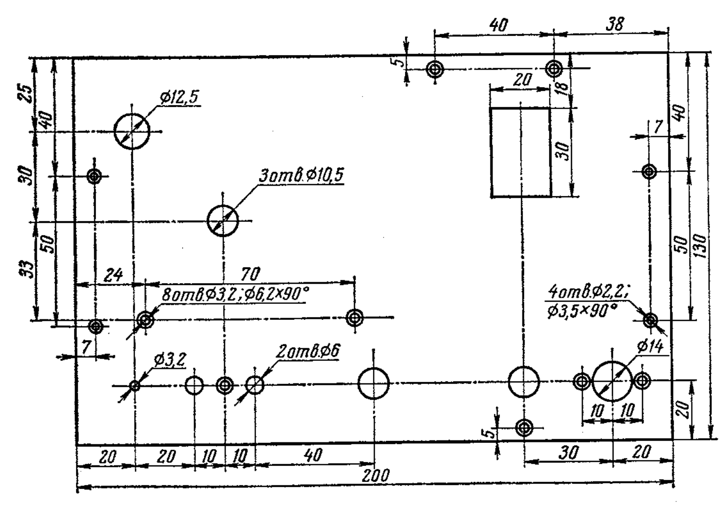


Рис. 2

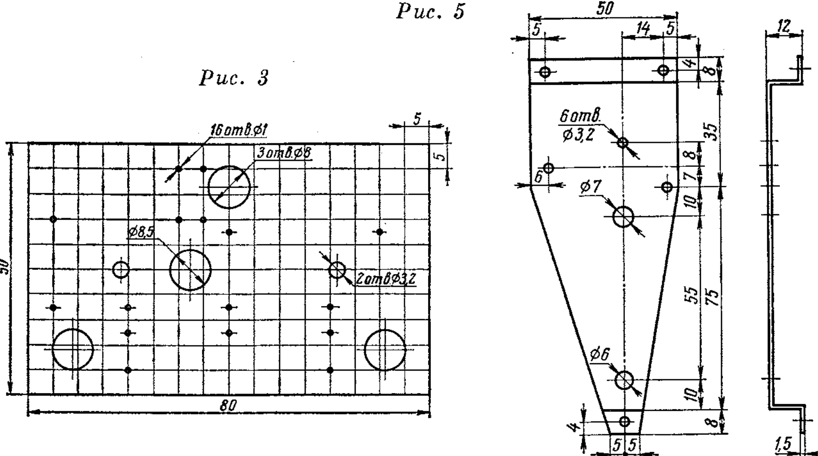


Рис. 5

Рис. 3

Разметка передней стенки корпуса показана на рис. 2. Отверстие диаметром 12,5 *мм* служит для выключателя питания, три отверстия диаметром 10,5 *мм* — для переключателя поддиапазонов и осей регуляторов «*Амплитуда*» и «*Частота*», отверстие диаметром 14 *мм* — для штекерного гнезда $Гн_3$ выходного напряжения. Прямоугольное отверстие в правой верхней части служит «окном» шкалы прибора. Отверстие диаметром 3,2 *мм* предназначено для зажима «*Земля*», два отверстия диаметром 6 *мм* — для гнезд «*Модуляция*», остальные отверстия с зенковкой — для крепления гнездовой колодки, штекерного выходного гнезда, кронштейна конденсатора переменной емкости со шкалой, уголков крепления крышки корпуса.

Детали задающего генератора размещены на отдельной плате, укрепленной на шпильках переключателя поддиапазонов. Разметка этой платы показана на рис. 3. Детали усилителя смонтированы на другой плате, которая прикреплена к передней стенке корпуса при помощи двух Г-образных кронштейнов. Размеры и разметка отверстий этой платы показаны на рис. 4.

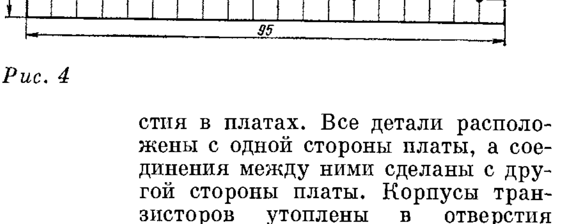


Рис. 4

Опорными стойками для монтажа деталей служат отрезки медного луженого провода диаметром 1 и длиной 10 *мм*, запрессованные в отверстия в платах. Все детали расположены с одной стороны платы, а соединения между ними сделаны с другой стороны платы. Корпусы транзисторов утоплены в отверстия в плате.

Резисторы R_{11}—R_{14} делителя и гнезда $Гн_3$—$Гн_6$ выходного напряжения смонтированы на отрезке уголкового дюралюминия, который винтами прикреплен к нижней стенке корпуса. В крышке корпуса точно против гнезд просверлены отверстия диаметром 12 *мм* для штекера соединительного кабеля.

Конденсатор переменной емкости C_6 прикреплен к передней стенке корпуса с помощью кронштейна (рис. 5), изготовленного из листового алюминия. На оси конденсатора жестко закреплен диск верньерного устройства, выполненный из листового органического стекла толщиной 5 *мм*. Диаметр диска и шкалы, приклеенной к нему, 80 *мм*. По окружности в диске проточена для пассика канавка шириной и глубиной 2 *мм*. Осью верньерного устройства служит ось переменного резистора типа СП.

Как и в ранее описанных приборах Лаборатории, надписи, поясняющие назначение гнезд и ручек управления генератором ВЧ, сделаны на чертежной бумаге, которая прикрыта бесцветным органическим стеклом толщиной 3 *мм*. «Стрелкой» шкалы служит отрезок проволоки, приклеенный к краям «окна» с внутренней стороны корпуса.

Конденсатор переменной емкости, используемый в генераторе,— блок

КПЕ транзисторного приемника «ВЭФ-12». Секции блока соединены параллельно. В результате получился конденсатор с наименьшей начальной емкостью 18 и максимальной — 730 *пф*. Можно использовать любой другой блок КПЕ с воздушным диэлектриком, в том числе от лампового радиовещательного приемника, с наибольшей емкостью секций 490—510 *пф*.

Данные других деталей прибора указаны на схеме. Переменный резистор R_{10}— типа СП, резистор R_{13} составлен из трех резисторов сопротивлением по 27 *ом*, соединенных параллельно, резистор R_{14}— проволочный. Выключатель питания (B_2)— тумблер ТВ2-1, переключатель поддиапазонов (B_1) галетного типа с двумя группами контактов на пять положений (используются три положения).

Транзисторы П416Б можно заменить высокочастотными транзисторами других типов, например, П403, П422, ГТ313, ГТ309. Коэффициент усиления $B_{ст}$ транзисторов должен быть 60—80.

Катушки задающего генератора (см. вкладку) намотаны на унифицированных каркасах диаметром 7,8 *мм* с карбонильными подстроечными сердечниками СЦР-1 диаметром 6 *мм* (каркасы ФПЧ телевизора «Рубин»). Катушка L_1 содержит 440 витков провода ПЭВ-1 или ПЭЛ 0,15, намотанных четырьмя секциями по 110 витков в каждой секции, катушка L_3— 150 витков такого же провода, намотанных тремя секциями по 50 витков в каждой секции, катушка L_5—12 витков провода ПЭВ-1 0,5, намотанных одним слоем. Катушки обратной связи намотаны проводом ПЭВ-1 0,15 и содержат: L_2—35 витков, L_4—9 витков, L_6—1 виток.

Дроссель $Др_1$ выполнен на таком же каркасе, как и катушки генератора, с сердечником СЦР-1, и содержит 600 витков провода ПЭВ-1 0,1, намотанных пятью секциями по 120 витков в каждой секции.

Для соединения генератора ВЧ с настраиваемой конструкцией используется отрезок коаксиального кабеля типа РК-50 длиной 50—70 *см* с штепсельной частью коаксиального разъема антенного ввода для телевизора — на одном конце и зажимами «Крокодил» на другом конце кабеля.

Налаживание и градуировка. Налаживание прибора начинают с проверки монтажа по принципиальной схеме, обращая особое внимание на правильность присоединения выводов транзисторов. Затем, включив питание, устанавливают указанные на принципиальной схеме режимы работы транзисторов, начиная с транзистора T_3. Рекомендуемый ток коллектора транзистора T_3 устанавливают подбором резистора R_8, коллекторный ток транзистора T_2 — подбором резистора R_4. Суммарный ток коллектора и базы транзистора T_1 задающего генератора контролируют по миллиамперметру, включенному в разрыв минусового провода источника питания перед резистором R_3, и устанавливают подбором резистора R_1. Далее вольтметром измеряют напряжение на конденсаторе C_2. Если оно окажется больше 8,5 *в*, то несколько увеличивают сопротивление резистора R_3, после чего проверяют и, если надо, повторно подгоняют ток транзистора T_1.

Затем надо проверить, возбуждается ли задающий генератор. Делать это лучше всего с помощью радиовещательного приемника, установленного возле налаживаемого генератора. К гнезду $Гн_3$ генератора подключают кусок провода длиной 20—30 *см*, резистор «*Амплитуда*» устанавливают на максимум, переключатель поддиапазонов — на частоты 0,15—0,5 *Мгц*, а переключатель диапазонов приемника — на прием радиостанций длинноволнового диапазона. Если задающий генератор возбуждается, то при вращении ручки «*Частота*» генератора в громкоговорителе приемника должны появляться звуки, похожие на свисты. В противном случае концы катушки обратной связи этого поддиапазона надо будет поменять местами.

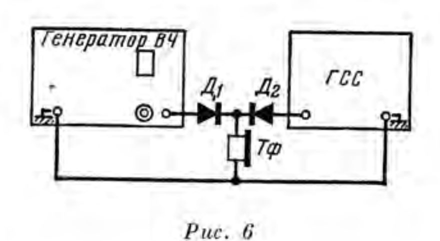


Рис. 6

Таким же способом проверяют задающий генератор на других поддиапазонах.

Напряжение сигнала на выходе прибора можно измерить ламповым вольтметром переменного тока.

Наиболее простой способ градуировки шкалы генератора — по шкале радиовещательного трехдиапазонного приемника или по сигналам образцового генератора стандартных сигналов (ГСС).

Градуировку по шкале приемника производят в таком порядке. Соединяют между собой зажимы «*Заземление*» генератора и приемника. Указатель шкалы приемника ставят на деление, соответствующее приему сигнала частотой 150 *кгц* (0,15 *Мгц*), а регулятор громкости — в среднее положение. Затем с гнезда $Гн_3$ выхода генератора через конденсатор емкостью 20—30 *пф* подают на вход приемника (гнездо «*Антенна*») высокочастотный сигнал, модулированный колебаниями генератора НЧ, ручкой «*Частота*» добиваются звука в громкоговорителе и делают на шкале генератора ВЧ отметку. Она будет соответствовать частоте 0,15 *Мгц* генератора. Далее указатель настройки приемника ставят на деление 200 *кгц*, также ручкой «*Частота*» генератора добиваются звука в громкоговорителе приемника и делают на шкале генератора отметку, соответствующую частоте 0,2 *Мгц* и т. д. Точно так же градуируют шкалу генератора поддиапазона 0,5—2 *Мгц*, затем поддиапазона 4—12,5 *Мгц*.

Надо иметь в виду, что в поддиапазоне 4—12,5 *Мгц* появятся сигналы гармоник, но их громкость будет меньше основного сигнала. Поэтому градуировку рекомендуем производить при возможно меньшем уровне сигнала генератора.

Градуировку с помощью ГСС производят по схеме, показанной на рис. 6. К выходным гнездам ГСС и градуируемого генератора, сигналы которых не модулированы, подключают точечные диоды, например Д9Е, одноименными электродами к гнездам; другие выводы электродов диодов соединяют вместе и подключают к ним высокоомные головные телефоны. Зажимы «*Заземление*» обоих генераторов соединяют вместе и сюда же подключают вторую вилку головных телефонов. Установив нужную частоту ГСС, вращают ручку «*Частота*» градуируемого генератора до появления в головных телефонах звука высокого тона (свиста). При некотором положении ручки «*Частота*» появляются нулевые биения и звук в телефонах пропадает. Это значит, что к головным телефонам поданы от генераторов сигналы одинаковой частоты. В этот момент на шкале градуируемого генератора ставят соответствующую отметку.

Градуировка по сигналам ГСС более точна, чем по шкале радиоприемника.



ПИШЕМ ФОНОТЕКУ

М. ГАНЗБУРГ

Проверив показания индикатора уровня записи и чувствительность магнитофона при работе от различных источников звукового напряжения, можно перейти к следующему этапу — познакомиться с основными правилами, без соблюдения которых невозможно получить высококачественные записи.

Многие считают, что запись от микрофона — самое простое дело. Но это далеко не так. Чтобы хорошо записать музыку или речь, надо знать особенности микрофона, правильно его расположить по отношению к исполнителю, учитывать акустику помещения, в котором ведется запись, и многое другое. Не секрет, что первые записи, воспроизведенные несколько лет спустя, производят очень плохое впечатление именно потому, что при работе с микрофоном не были соблюдены основные правила пользования им. Чтобы избавить начинающего любителя магнитной записи от элементарных ошибок, рекомендуем с самого начала пользоваться советами, приведенными ниже.

При записи от микрофона никогда не следует устанавливать его на одном столе с магнитофоном, так как вибрации, возникающие при работе лентопротяжного механизма, передадутся микрофону, и в результате при воспроизведении будет слышен непрерывный гул.

Записывая голос певца или рассказчика, не следует располагать микрофон слишком близко от исполнителя, иначе при воспроизведении будет слышно его дыхание. Расстояние до микрофона подбирают опытным путем, прослушивая пробные записи, но в любом случае оно должно быть не менее 0,5 *м*.

И уж конечно, в помещении, где ведется запись, должна быть полная тишина. В отличие от человека, который может сознательно фиксировать свое внимание на определенных звуках и практически не слышать всего остального, микрофон такими избирательными свойствами не обладает и одинаково хорошо реагирует на все звуки.

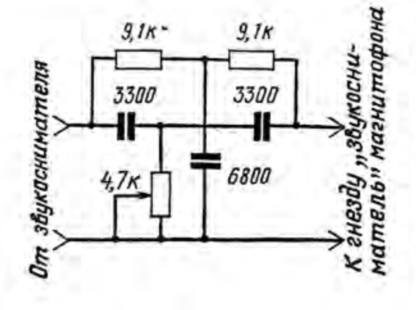
Большое влияние на качество записи оказывает акустика помещения. Дело в том, что в неприспособленном для записи помещении, например обычной жилой комнате, в микрофон помимо звуков от исполнителя попадают и звуки, многократно отраженные от стен, потолка, мебели и других предметов. Отраженные звуки записываются в виде своеобразного эха, в результате чего записи звучат неразборчиво. Бытующее у некоторых любителей записи мнение, что избавиться от отраженных звуков можно применением остронаправленного микрофона, неверно, поскольку обычно неизвестно, как отражаются звуки в данном помещении.

Хорошие записи можно получить в комнате, где на полу и стенах имеются ковры, а на окнах — плотные шторы или занавеси. Если при пробных записях окажется, что помещение все-таки очень «гулкое» и избавиться от отраженных звуков нельзя, можно попробовать расположить микрофон ближе к исполнителю, следя за тем, чтобы он находился чуть в стороне от исполнителя, ниже или выше его рта.

При записи следует пользоваться только тем микрофоном, который входит в комплект магнитофона. Это избавит от необходимости согласовывать его выходное сопротивление со входным сопротивлением усилителя магнитофона. Нарушение согласования влияет на частотную характеристику микрофона, что в конечном итоге сказывается на качестве записи.

Еще один совет: оберегайте микрофон от ударов и сырости. Проверяя работу микрофона, никогда не дуйте в него, для этого достаточно постучать пальцем по его корпусу.

Запись от звукоснимателя также имеет свои особенности. Получить хорошую копию с граммофонной пластинки не так просто, как может показаться на первый взгляд. Проверяя работу индикатора уровня записи, мы не обращали внимания на качество работы электропроигрывателя. Между тем, от этого во многом зависит качество записи. Вращающиеся детали (диск, обрезиненные ролики, насадка, ротор электродвигателя) не должны иметь биений, а тем более вибрировать при работе. Звукосниматель должен легко (но без люфтов) поворачиваться в вертикальном и горизонтальном направлениях. Особо тщательно надо следить за состоянием иглы звукоснимателя: затупившуюся или поврежденную иглу следует обязательно заменить новой, иначе ни о каком качестве записи не может быть и речи. Дефекты электропроигрывателя можно обнаружить внешним осмотром и с помощью измерительных граммофонных пластинок, имеющихся в продаже в специализированных магазинах.



Для проверки электропроигрывателя на отсутствие вибраций удобно пользоваться записью частоты 3150 *гц*. Эта частота лежит в области наибольшей чувствительности человеческого уха и при ее воспроизведении хорошо заметны дефекты электропроигрывателя. Так, «дробление» звука этой частоты указывает на повышенную вибрацию вращающихся деталей, а периодическое изменение его высоты (детонация) — на неточность их изготовления.

Работу электропроигрывателя можно проверить и на частотах 50 или 100 *гц*. Специфические призвуки при воспроизведении этих частот укажут на повышенную вибрацию его деталей. Пользоваться проигрывателем с такими дефектами не рекомендуется. Воспроизводя записи частот 8000 или 10000 *гц*, можно определить состояние иглы звукоснимателя: сильное шипение означает, что игла затупилась и ее необходимо заменить новой.

При отсутствии измерительных граммофонных пластинок проверить работу электропроигрывателя можно на новой долгоиграющей пластинке с записью эстрадной музыки. Повышенная вибрация при воспроизведении такой пластинки воспринимается как вибрирующий звук низкой частоты, затупившаяся игла придает шипящим звукам речи и ударных инструментов специфическую хрипоту, а детонация хорошо заметна на медленно затухающих звуках рояля, гитары или других струнных инструментов.

Если при воспроизведении граммофонной пластинки звукосниматель дребезжит, то это свидетельствует о касании подвижных деталей, связанных с иглой, других деталей или корпуса звукоснимателя. Звукосниматель с таким дефектом применять не рекомендуется. Его нужно либо исправить, либо заменить другим.

См. «Радио», 1972, № 3

Прежде чем записывать с граммофонной пластинки, последнюю нужно тщательно очистить от пыли. Обычно это делают с помощью бархатной щеточки, входящей в комплект электропроигрывателя. Однако при таком способе очистки граммофонная пластинка может наэлектризоваться и в результате, при воспроизведении ее, будут прослушиваться специфические щелчки. Поэтому лучше всего использовать для этой цели струю воздуха от пылесоса, предварительно хорошо очищенного от пыли.

При записи от звукоснимателя целесообразно придерживаться такой последовательности. Переключив магнитофон в режим записи, при неподвижной магнитной ленте устанавливают иглу звукоснимателя на то место граммофонной пластинки, где она звучит наиболее громко. Далее с помощью регулятора уровня устанавливают максимальный уровень записи и, заметив положение ручки регулятора, поворачивают ее до отказа против часовой стрелки.

После этого звукосниматель устанавливают на вводную канавку пластинки, включают лентопротяжный механизм и плавно переводят ручку регулятора в подобранное ранее положение. Нужно научиться поворачивать ручку так, чтобы она оказывалась в положении, соответствующем максимальному уровню записи, к моменту начала воспроизведения пластинки. Также плавно ее следует возвращать и в нулевое положение в конце проигрывания, не дожидаясь пока игла выйдет на выводную канавку.

При записи с гибких граммофонных пластинок под них необходимо подложить обычную пластинку, а чтобы они не проскальзывали — прижать сверху шайбой, выточенной из стали или латуни. Звуковые страницы журнала «Кругозор» перед записью следует аккуратно вырезать и проигрывать как гибкие пластинки.

Иногда любителям магнитной записи приходится иметь дело с изношенными граммофонными пластинками, воспроизведение которых сопровождается громким шипением. Чтобы ослабить его, радиолюбители обычно подключают параллельно выводам звукоснимателя конденсатор емкостью 0,1—0,5 *мкф*. Однако при этом ослабляются не только шипение пластинки, но и все высокие частоты записи. Гораздо лучшие результаты дает применение специального фильтра (см. рисунок), предложенного радиолюбителем К. Перебейносом (сборник «В помощь радиолюбителю», вып. 31, изд-во ДОСААФ). Этот фильтр не пропускает только узкую полосу частот, что менее заметно на слух, чем ослабление всего высокочастотного участка звукового диапазона. Фильтр монтируют в металлическом экране и включают между звукоснимателем и соответствующим входом магнитофона. Ослабления шипения добиваются с помощью переменного резистора R_1 при пробной записи с изношенной граммофонной пластинки.

При записи от радиоприемника или телевизора вход магнитофона следует подключать только к гнездам, предназначенным для этой цели. Во всех современных приемниках и телевизорах эти гнезда соединены с нагрузкой детектора или регулятором громкости и снабжены надписью «*Магнитофон*». В случае, если гнезда для подключения магнитофона отсутствуют, их надо установить самим, либо воспользоваться гнездами для подключения звукоснимателя. В некоторых радиоприемниках и телевизорах старых моделей применено так называемое бестрансформаторное питание анодных цепей радиоламп, когда один из проводов электроосветительной сети соединен с шасси. В этом случае оба гнезда для подключения магнитофона следует соединять с ним через бумажные конденсаторы емкостью 0,5—2 *мкф* на рабочее напряжение не менее 400 *в*.

Качество записей с радиоприемника зависит от диапазона, в котором работает выбранная радиостанция. Дело в том, что полоса пропускаемых приемником частот на разных диапазонах неодинакова. В диапазоне УКВ она составляет 10—15, а в остальных 4—6 *кгц*. Таким образом высококачественные записи можно получить только при приеме в УКВ диапазоне, который к тому же характеризуется весьма низким уровнем помех.

Если все же придется записывать радиопередачи в диапазонах длинных или средних волн, предпочтение следует отдать стационарным радиоприемникам с магнитной антенной, которая позволяет иногда отстроиться от помех. Малогабаритные транзисторные приемники из-за крайне узкого диапазона пропускаемых частот (200—3500 *гц*) применять для записи не рекомендуется.

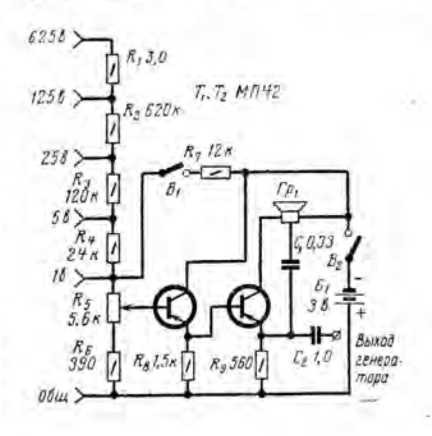
Необходимым условием для получения неискаженных записей является точная настройка приемника на частоту радиостанции. Кроме того, приемник и магнитофон нужно располагать возможно дальше друг от друга, иначе гармоники генератора тока стирания и подмагничивания могут быть приняты приемником и передача будет сопровождаться непрерывным свистом.

Запись от радиотрансляционной сети практически ничем не отличается от записи с приемника. В последние годы в некоторых крупных городах началось регулярное трехпрограммное вещание по проводам, что открывает широкие возможности для любителей магнитной записи. Абонентские трехпрограммные громкоговорители имеют специальные гнезда для подключения магнитофона, однако они соединены с выходным каскадом усилителя НЧ, в связи с чем использовать их для записи нежелательно. Лучше установить на задней стенке корпуса еще одну пару гнезд и соединить их с резистором нагрузки детектора. Если напряжение на этом резисторе окажется недостаточным для обеспечения максимального уровня записи, следует использовать другой вход магнитофона (например, гнездо для подключения звукоснимателя или приемника).

ОБМЕН ОПЫТОМ

ВОЛЬТМЕТР БЕЗ СТРЕЛОЧНОГО ИНДИКАТОРА

Простой малогабаритный вольтметр постоянного тока, схема которого приведена на рисунке, собран на двух транзисторах. Прибор имеет пять поддиапазонов измерения: 0,2—1; 1—5; 5—25; 25—125 и 125—625 *в*. Его входное сопротивление 6 *ком/в*. Погрешность измерения не более 5%.



Прибор состоит из входного делителя R_1 — R_6, эмиттерного повторителя на транзисторе T_1 и автогенератора (T_2), нагруженного на громкоговоритель $Гр_1$ (капсюль ДЭМШ).

При измерении напряжение с резисторов R_5 — R_6 прикладывается к базе транзистора T_1. Вращая ось переменного резистора R_5, добиваются возникновения генерации. Момент ее появления регистрирует громкоговоритель. Указатель, закрепленный на оси R_5, покажет на шкале прибора величину измеряемого напряжения.

Прибор может работать и в режиме звукового генератора (с регулировкой частоты переменным резистором R_5), который при включении параллельно тумблеру B_1 телеграфного ключа пригоден для изучения азбуки Морзе.

Тумблер B_1 служит для контроля напряжения питания и для работы прибора в режиме звукового генератора. При контроле напряжения питания прибор должен показывать 1 *в* по шкале поддиапазона «*1—5 в*».

Инж. А. ЗУДОВ

ИНДИКАТОР КОРОТКОЗАМКНУТЫХ ВИТКОВ

Н. ВАСИЛЬЕВ

При изготовлении катушек индуктивности иногда возникают механические повреждения изоляции обмоточного провода. Это обычно приводит к образованию короткозамкнутых витков.

Определить наличие межвиткового замыкания можно с помощью предлагаемого прибора (см. рис. 1).

Основной частью прибора является последовательный резонансный контур, состоящий из катушек L_1—L_2 и конденсатора C_1. Контур настроен на частоту 100 *гц*, питание его осуществляется переменной составляющей напряжения двухполупериодного выпрямителя ($Д_4$, $Д_5$). Катушки L_1—L_2 расположены в нижней части двухстержневого разомкнутого магнитопровода с разной площадью сечения стержней — одного 12×14 *мм*, другого 25×35 *мм*. Верхняя часть обоих стержней магнитопровода служит для надевания проверяемых катушек $L_х$ (с разными диаметрами отверстий).

Для того, чтобы чувствительность контура была одинаковой при воздействии короткозамкнутых витков на любой из стержней, катушка с меньшим количеством витков (L_1) расположена на стержне бóльшего сечения.

Работа прибора основана на уменьшении добротности резонансного контура при внесении в него потерь, создаваемых короткозамкнутыми витками проверяемых катушек.

При внесении в контур потерь его добротность снижается и, соответственно, падает напряжение $U_к$. Табл. 1 показывает влияние короткозамкнутых витков на добротность контура (при $U_п$=30 *в*).

Работает прибор так. Напряжение, которое снимается с катушек L_1—L_2, выпрямляется селеновым столбиком $Д_2$ и поступает на плечо R_3 схемы сравнения. Оно пропорционально напряжению сети и зависит от добротности контура $L_1L_2C_1$. К другому плечу (R_1—R_2) схемы сравнения прикладывается опорное напряжение, снимаемое с обмотки *II* $Тр_1$ и выпрямляемое селеновым столбиком $Д_1$. Оно тоже пропорционально напряжению сети. При появлении короткозамкнутых витков на одном из стержней магнитопровода напряжение на катушках L_1—L_2 уменьшается. Это вызывает на выходе схемы сравнения возникновение результирующего напряжения отрицательной полярности, которое прикладывается к управляющей сетке электронно-светового индикатора $Л_1$.

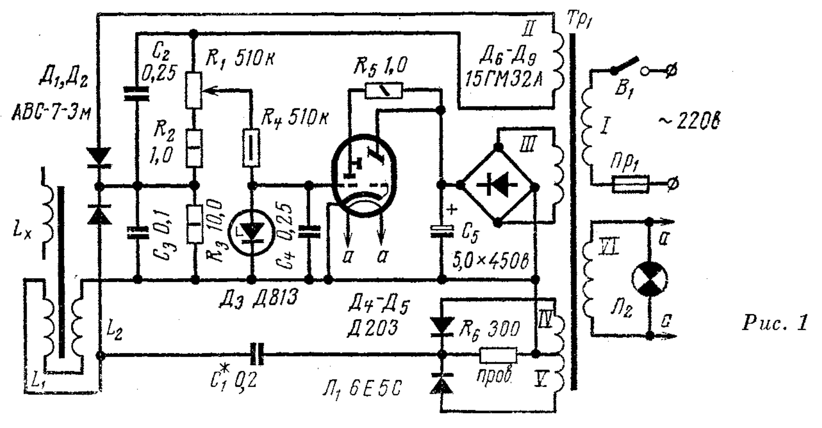


Рис. 1

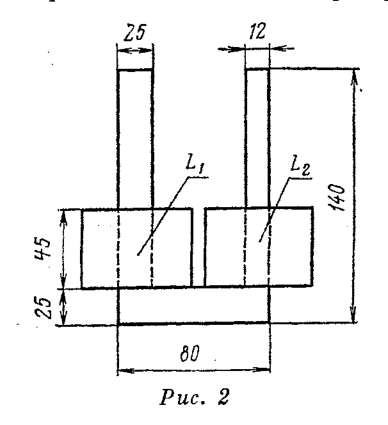


Рис. 2

Таблица 1

Характеристика короткозамкнутых витков			Напряжение на элементах контура, *в*	Добротность контура
Число витков	Диаметр провода, *мм*	Средняя длина витка, *мм*		
—	—	—	372	12,4
1	0,72	700	360	12,0
1	0,23	150	360	12,0
1	0,20	100	364	12,13
1	0,08	100	368	12,26
1500	0,25	180	60	2,0
3000	0,31	180	55	1,84

Таблица 2

Обмотка	Число витков	Провод
I	1100	ПЭ 0,27
II	2200	ПЭ 0,08
III	900	ПЭ 0,08
IV	260	ПЭ 0,31
V	260	ПЭ 0,31
VI	33	ПЭ 0,47

В результате теневой сектор $Л_1$ сужается. Стабилитрон $Д_3$ ограничивает напряжение на управляющей сетке $Л_1$ при большом разбалансе схемы сравнения.

Катушка L_1 имеет 3000, а L_2— 4600 витков провода ПЭ 0,31. Для уменьшения собственной емкости L_1 и L_2 намотаны внавал на каркасах с четырьмя перегородками (желательно сделать несколько отводов для настройки контура в резонанс). Магнитопровод (рис. 2) собран из пластин трансформаторной стали. Трансформатор $Тр_1$ выполнен на сердечнике Ш25×35. Его намоточные данные приведены в табл. 2. Все используемые в приборе постоянные резисторы (кроме R_6— проволочное, марки ПЭВ-10) типа ВС. Потенциометр R_1 — ВК-а-0,5-А. Конденсаторы C_1 (набран из двух по 0,1 *мкф*), C_2—C_4 — МБГЦ-2, рассчитаны на напряжение 600 *в*.

При диаметре намоточного провода свыше 4 *мм*, а также при наличии между обмотками проверяемых трансформаторов электростатического экрана в виде металлической ленты, испытание невозможно. В этом случае трансформаторы (или катушки) будут забракованы из-за ложного показания прибора. Оно возникает в результате значительного искажения магнитного поля датчика, которое приводит к расстройке резонансного контура.

Наладка прибора сводится к настройке контура $L_1L_2C_1$ в резонанс, которую производят подбором емкости конденсатора C_1. Электронно-световой индикатор настраивают, устанавливая переменным резистором R_1 наибольший теневой сектор при отсутствии короткозамкнутых витков.

ОБ ОСОБЕННОСТЯХ КОНСТРУИРОВАНИЯ РЕЗОНАНСНЫХ УСИЛИТЕЛЕЙ

После опубликования статей инж. В. Демьянова «Широкополосные усилители на триодах» («Радио», 1966, № 10) и «Широкополосные малошумящие антенные усилители» («Радио», 1968, № 7) в редакцию и к автору обратились А. Пославский из Целиноградской области, В. Гудимов из Семипалатинской области, Д. Николаев из Чувашской АССР, В. Третьяков из Ростовской области и многие другие читатели с просьбой рассказать об особенностях конструирования резонансных усилителей. На эти письма мы попросили ответить В. В. ДЕМЬЯНОВА.

Усилители ВЧ и ПЧ коротковолновых и УКВ-приемников и телевизоров представляют собой резонансные усилители (РУ) высокой частоты и поэтому прежде чем приступить к конструированию соответствующих блоков приемника, следует познакомиться с основными требованиями к конструкции и монтажу РУ, без выполнения которых даже собранный в точном соответствии с принципиальной схемой усилитель может работать неудовлетворительно.

До появления транзисторов при изготовлении радиочастотных усилителей, как правило, применялся навесной монтаж жестким посеребренным проводом. Этим способом соединялись между собой все элементы каскадов, которые располагались в «линейку» вдоль металлического шасси. Принципы такого монтажа остаются в силе и при конструировании транзисторных резонансных усилителей.

При конструировании резонансных усилителей ВЧ обычно придерживаются следующей последовательности разработки макета:

а) выбирают правильную **общую компоновку** монтажной платы резонансного усилителя;

б) рассчитывают **требуемую эффективность общего провода** (заземления) и экранировки отдельных элементов схемы;

в) прорабатывают **рациональное расположение элементов** схемы на монтажной плате, соответствующее правильному соединению их с общим проводом;

г) принимают меры для **сведения до минимума паразитных емкостей и связей** при разработке узора печатных проводников.

При выборе **общей компоновки** монтажной платы РУ необходимо добиться, чтобы последовательность прохождения радиосигналов, предусмотренная принципиальной схемой, согласовывалась с последовательностью пространственного расположения элементов усилителя, обеспечивающей максимально возможное удаление его выхода от входа. Очевидно, что наиболее благоприятным в этом отношении является расположение каскадов усилителя в «линейку».

Эффективность общего провода (ОП), под которой обычно понимается степень эквипотенциальности разных точек общего провода данной схемы, автоматически получается высокой, если конструирование РУ ведется на металлическом шасси. При прочих равных условиях эффективность эта тем выше, чем лучше достигается эквипотенциальность крайних точек ОП конкретной конструкции на высшей частоте усиливаемого радиосигнала. При использовании в качестве ОП меди, латуни, алюминия и его сплавов, обладающих высокой электропроводностью, в реальных конструкциях усилителей с размерами не более 50 *см* основным фактором, нарушающим эквипотенциальность разных точек «заземления», оказывается конечное индуктивное сопротивление единицы длины ОП. В случае применения металлического шасси эта распределенная индуктивность получается настолько малой, что вплоть до 300 *Мгц* эффективность ОП остается достаточной. В конструкциях же на изоляционной плате, в которых отсутствует сплошное металлизированное покрытие и общий провод представляет собой узкие полоски фольги, обычно расположенные на периферийных участках платы, для получения необходимой эффективности ОП требуется специальный расчет.

На рис. 1 показан чертеж платы трехкаскадного усилителя ПЧ телевизора, а на рис. 2 приведена принципиальная схема этого усилителя, дополненного каскадом видеодетектора-видеоусилителя. Общий провод в такой конструкции может быть выполнен или в виде полосок нестравленной (несчищенной) фольги (при использовании в качестве основы для платы фольгированного гетинакса), полосок фольги из меди (латуни), наклееных на нефольгированную плату, или параллельных рядов голых луженых проводников. Во всех этих случаях необходимая эффективность ОП достигается лишь при определенных соотношениях размеров платы усилителя (или участка общей платы, на котором расположены элементы усилителя) и величины поверхности ОП. Исходной посылкой для оценки необходимой эффективности ОП является эмпирическое соотношение

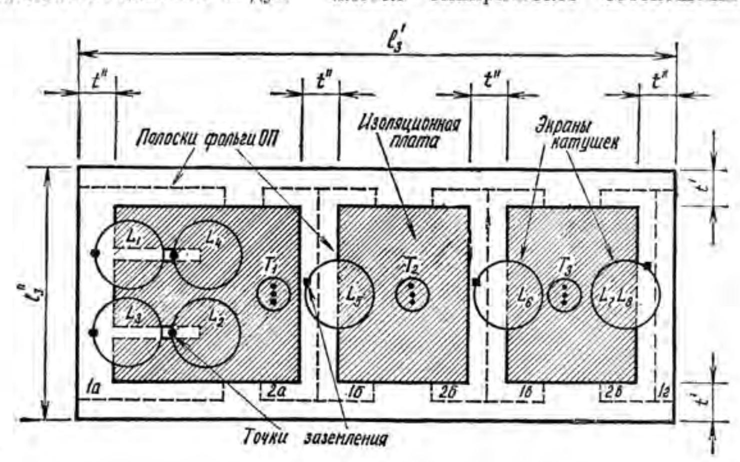


Рис. 1

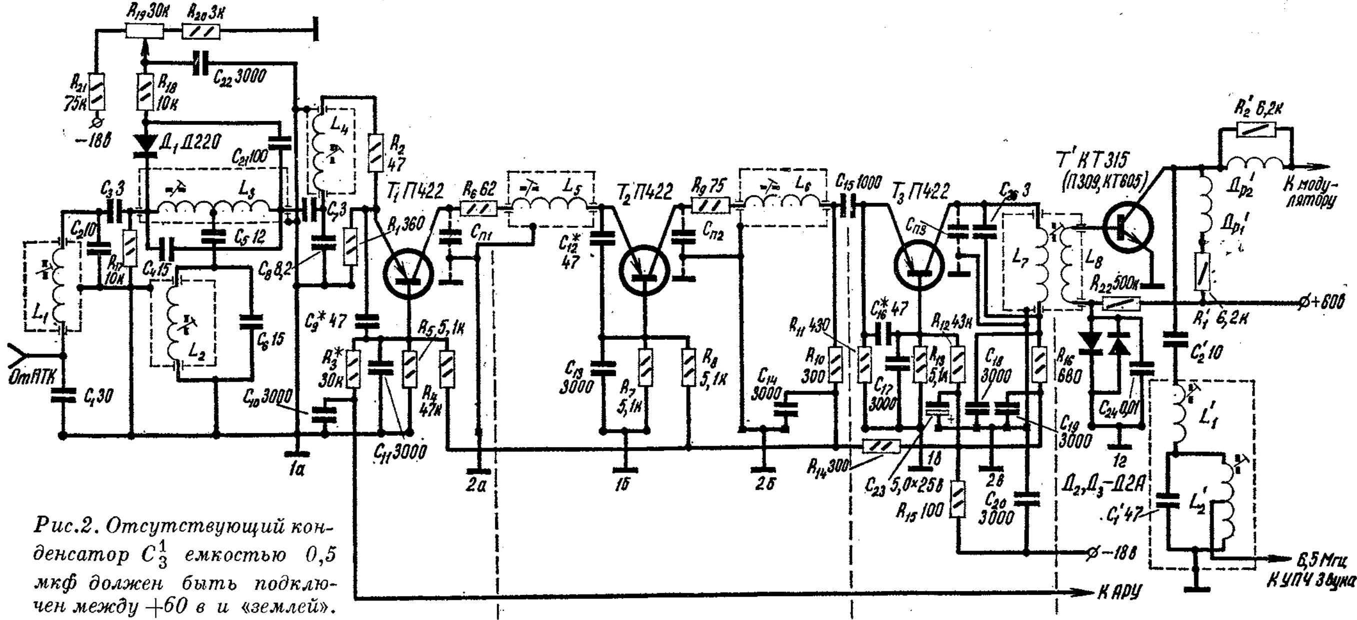


Рис. 2. Отсутствующий конденсатор C_3^1 емкостью 0,5 мкф должен быть подключен между +60 в и «землей».

между максимальной длиной $(l_з')$ и эффективной шириной (t') полосок ОП (см. рис. 1):

$$t' \geqslant \frac{l_з' \cdot f_в}{500-800}\,;\; t'' \geqslant \frac{l_з'' \cdot f_в}{500-800}\,;$$

$$N = \left(1 + \frac{l_з'}{l_з''}\right), \qquad (1)$$

где $f_в$(*Мгц*) — верхняя частота полосы пропускания УПЧ телевизора; N — число поперечных общих проводников; $l_з'$, $l_з''$, t', t'' (*см*). В частности для приведенного на рис. 1 усилителя ПЧ ($f_в = 40$ *Мгц*, $l_з' = 15$ *см*, $l_з'' = 7$ *см*) получаем $t'' = 0{,}5$ *см*; $t' = 1$ *см*.

Если вместо полосок фольги ОП использовать луженые проводники круглого сечения диаметром d_0 (*см*), то по эффективности они эквивалентны полоске шириной t при условии:

$$d_0 = 2t/\pi \approx t/1{,}6. \qquad (2)$$

Следовательно, в приведенном выше примере вместо каждой полоски можно было бы, согласно формуле (2), использовать одиночный проводник диаметром порядка 6 *мм* или шесть проводников диаметром по 1 *мм*, уложенных параллельно друг другу. Однако следует учесть, что применение одиночного проводника диаметром 1 *мм* в качестве общего провода в конструкции имеющей $l_з' = 15$ *см* правоверно, согласно формулам (1) и (2), лишь до частот

$$f_в\,(Мгц) \leqslant \frac{(1000-1500) \cdot d_0\,(см)}{l_з'}, \qquad (3)$$

то есть до частот не более 2—3 *Мгц*. Из этого примера видно, что общий проводник заземления диаметром порядка 1 *мм* может применяться лишь на низких радиочастотах.

Формулу (3) полезно использовать также при оценке максимальной длины ($l_{макс}$) соединительных проводников между каскадами резонансных усилителей

$$l_{макс}\,(см) \leqslant \frac{(1000-1500)\,d_0\,(см)}{f_в\,(Мгц)}. \qquad (4)$$

На частоте около 40 *Мгц* величина $l_{макс}$, при которой еще можно пренебречь распределенным индуктивным сопротивлением соединительных проводников, получается 1,5—2 *см*. Поэтому при монтаже высокочастотных резонансных усилителей соединение элементов необходимо вести по кратчайшим расстояниям.

Что касается необходимости экранировки отдельных элементов РУ, то здесь можно пользоваться следующими проверенными на опыте рекомендациями. Длину линейки $(l_з')$ можно оценить по формуле:

$$l_з'\,(см) \geqslant 0{,}2 \cdot n \sqrt{f_в\,(Мгц)\,K_{0.1}}\,, \qquad (5)$$

где n — число каскадов, а $K_{0.1}$ — коэффициент усиления напряжения (тока) одного каскада. Если $K_{0.1} < 4$, то катушки индуктивности можно не экранировать, располагая их в шахматном порядке вдоль линейки усилителя. При $K_{0.1} \geqslant 4$ экранирование катушек обязательно, причем экраны следует надежно соединять с общим проводом. Усилители с общим коэффициентом усиления $K\varepsilon = K^n{}_{0.1} \leqslant 1000-3000$ могут монтироваться на такой плате, как показано на рис. 1, а при $K\varepsilon > 3000$ монтажную плату необходимо помещать в металлический корпус прямоугольного сечения длиной $l_з'$, с использованием на входе и выходе коаксиальных гнезд. Если все приведенные соображения учтены, то нет необходимости применять экранирующие перегородки между каскадами РУ любых типов, так как в этом случае поперечные экраны — перегородки не только не улучшают, но иногда даже ухудшают устойчивость усилителя.

Рациональность расположения элементов и правильность их соединения с общим проводом имеют большое значение для обеспечения высокой устойчивости работы резонансных усилителей.

При этом нужно следить за тем, чтобы общий провод не перекрывал высокочастотные контуры разных каскадов. Для этого необходимо правильно выбрать точки заземления входных и выходных цепей соответствующих каскадов. На принципиальной схеме усилителя (рис. 2) специально промаркированы точки соединения элементов схемы с общим проводом (с помощью кружочков и квадратиков). Кружочки относятся к входным, а квадратики — к выходным цепям каждого каскада. Соответствующие участки общего провода на плате, к которым следует подсоединять входные и выходные цепи каскадов, обозначены на рис. 1 цифрами *1а, б, в, г* (для кружочков) и *2а, б, в* (для квадратиков).

Паразитные емкости и связи могут быть значительно уменьшены, если при изготовлении проводников на печатной плате коллекторные цепи

(Окончание на стр. 63)

АНАЛОГИ ЗАРУБЕЖНЫХ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ДИОДОВ

Инж. В. ГОРДЕЕВА,
инж. А. НЕФЕДОВ

В журнале «Радио», 1971, № 6 был помещен список аналогов зарубежных транзисторов. В публикуемой ниже таблице приведены приближенные аналоги зарубежных полупроводниковых диодов широкого применения — выпрямительных, стабилизирующих и импульсных. Подбор аналогов диодов производился в общем таким же методом, как и транзисторов. Более точно эквивалентные типы отечественных и зарубежных диодов необходимо подбирать с учетом конкретной схемы устройства.

В таблицу вошли отечественные диоды, характеристики которых опубликованы в официальных справочных изданиях 1968—1969 годов.

Зарубежные диоды	Отечественные диоды (приближенные аналоги)	Зарубежные диоды	Отечественные диоды (приближенные аналоги)	Зарубежные диоды	Отечественные диоды (приближенные аналоги)	Зарубежные диоды	Отечественные диоды (приближенные аналоги)
ВЫПРЯМИТЕЛЬНЫЕ							
1N35	Д12	1N872	Д209	1N5197	КД202А	DK19	Д9К
1N40	Д2Б	1N873	Д210	1E2	КД202А	E2H3	КД202М
1N56	Д9Е	1N874	Д211	1E3	КД202И	E6C3	Д243
1N60	Д9Б	1N876	Д217	3E1	КД202В	E6H3	Д247
1N63	Д9Ж	1N878	Д218	1E4	КД202Л	EM501	КД202Г
1N74	Д13	1N1059	Д242Б	2E4	Д226Б	G2010	Д243
1N75	Д9Л	1N1065	Д242Б	3E2	КД202Д	G3010	Д245А
1N91	Д7Б	1N1067	Д243Б	3E05	КД202А	GPM1NA	Д11
1N92	Д7Г	1N1068	Д245Б	3F50	КД202М	HS1007	Д223Б
1N107	Д9Б	1N1069	Д246Б	1S1657	Д2Ж	HS1012	Д223
1N108	Д12	1N1073	Д243Б	1S426	Д10А	MS35H	Д204
1N128A	Д2В	1N1074	Д245Б	1S449	Д9Л	OA9	Д9Г
1N158	Д7Е	1N1075	Д246Б	1S1010	Д9В	OA150	Д2Е
1N225X	Д11	1N1090	Д243Б	11J2F	Д226Д	PD133	Д104А
1N273	Д9Д	1N1091	Д245Б	12J2F	Д226Г	PS5301	Д204
1N308	Д9Б	1N1092	Д246Б	13J2F	Д226В	PS430	Д204
1N309	Д9Г	1N1125	КД202Ж	18J2	Д217	P1D5	Д206
1N310	Д9Ж	1N1126	КД202К	18J2F	Д217	P2G5	Д208
1N313	Д9Л	1N1586	КД202М	6A500	Д247Б	P4H5	Д226В
1N334	Д204	1N1621	Д242	10R1B	Д206	P5G5	Д204
1N343	Д204	1N1622	Д243	10R2B	Д207	PS440	Д205
1N360	Д206	1N1623	Д245	63R2R	Д245А	P2010	Д243
1N363	Д210	1N1624	Д246	64R2R	Д246А	P3010	Д245
1N365	Д218	1N1702	Д226Д	500R6B	Д248Б	S202	Д207
1N386	Д106А	1N1703	Д226Г	367K	Д247	S203	Д208
1N388	КД103	1N1704	Д226В	618C	Д105А	S204	Д209
1N442	Д226В	1N1705	Д226Б	1014	Д202	S205	Д210
1N443	Д226Б	1N1763A	КД202Л	1034	Д204	S206	Д211
1N497	Д9И	1N2239	Д248Б	107B6	Д203	S208	Д217
1N530	Д226Д	1N2248	Д242	AA130	Д10А	S210	Д218
1N531	Д226Г	1N2248A	Д242	AA131	Д2В	SCA4	КД202Л
1N532	Д226В	1N2270	КД202С	A5C2	КД202Е	SD13	Д9Е
1N533	Д226Б	1N2271	КД202С	AD30	Д106А	SFD107	Д10А
1N600	Д226Д	1N3000	КД202К	AM32	Д204	SI11E	Д245
1N600A	Д226Д	1N3246	КД202Б	AM307A	Д233А	SLA11AB	КД202Б
1N602	Д226Г	1N3247	КД202Г	B2105	Д208	SLA11C	КД202В
1N602A	Д226Г	1N3248	КД202Е	BY106	КД202Н	SOD500HF	Д247Б
1N619M	Д106	1N3867	КД202Л	BY126	КД202Н	SOD600HF	Д248Б
1N645A	Д203	1N4139	КД202А	CB50	КД103Б	ZC1011	Д202
1N647	Д205	1N4140	КД202В	CB100	Д104	ZC124	Д226Б
1N673	Д205	1N4141	КД202Д	CD11F	Д2Д	ZS102	КД103Б
1N683	Д209	1N4143	КД202Р	CG66H	Д2Г	ZS103	Д204
1N687	Д211	1N4436	Д243	CL3	КД202И	ZS123	Д226В
1N773	Д13	1N4437	Д246	CV448	Д2Е		
1N869	Д206	1N4998	КД202В	DD4521	Д242А		
1N870	Д207	1N4999	КД202Д	DD4523	Д243		
1N871	Д208	1N5001	КД202Р	DD4526	Д246А		

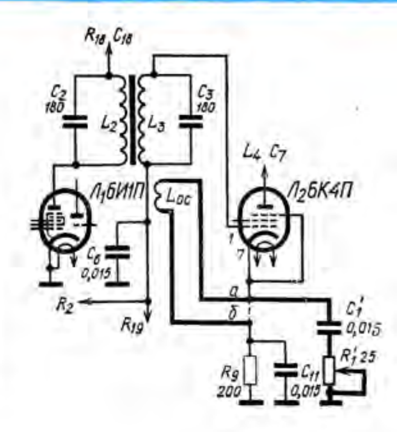
Зарубежные диоды	Отечественные диоды (приближенные аналоги)	Зарубежные диоды	Отечественные диоды (приближенные аналоги)	Зарубежные диоды	Отечественные диоды (приближенные аналоги)	Зарубежные диоды	Отечественные диоды (приближенные аналоги)
СТАБИЛИЗИРУЮЩИЕ							
1N674	КС147А	1N4032B	Д816Г	1439	Д816Г	MZ5118	КС680А
1N715A	Д814Г	1N4038	Д817Б	1447	Д816Д	MZ5212	КС620А
1N764	Д809	1N4038A	Д817Б	5330	Д816Б	MZ5213	КС630А
1N764A	Д809	1N4038B	Д817Б	5332	Д816В	MZ5215	КС650А
1N764-1	Д814А	1N4040	Д817В	5338	Д817А	MZ5218	КС680А
1N766	Д813	1N4040A	Д817В	5430	Д816Б	MZ5312	КС620А
1N766A	Д813	1N4040B	Д817В	5432	Д816В	MZ5313	КС630А
1N1355	Д815Е	1N4042	Д817Г	AZ4	Д814А	MZ5315	КС650А
1N1355A	Д815Е	1N4042A	Д817Г	BZZ13	Д818Б	MZ5318	КС680А
1N1602	Д815Б	1N4042B	Д817Г	BZY56	КС147А	OA126/8	Д814А
1N1803	Д815А	1N4912	Д814Д	BZY60	КС168А	OAZ200	КС147А
1N1803A	Д815 А	1N4912A	Д814Д	CD3127	Д813	OAZ202	КС156А
1N1805	Д815Б	1N4968	Д816Б	E86	Д814А	PD6043	КС133А
1N1807	Д815В	1N4968A	Д816Б	HZ2110	Д811	RD6D	Д815А
1N1807A	Д815В	1N4968B	Д816Б	HZ27	Д816Б	RD9A	Д814Б
1N1817	Д815Е	1N4978	Д817Б	HZ33	Д816В	RD13A	Д813
1N1817A	Д815Е	1N4978A	Д817Б	HZ47	Д816Д	SV128	Д814А
1N1817C	Д815Е	1N4978B	Д817Б	HZ56	Д817А	SV131	Д814Г
1N1819	Д815Ж	1N4980	Д817В	HZ82	Д817В	SV134	Д811
1N1819A	Д815Ж	1S55	Д818В	HZ100	Д817Г	SVM91	Д818Г
1N2041	Д815И	1S193	Д814А	KS30A	КС133А	SVM905	Д818Г
1N2042	Д815А	1S194	Д818А	KS30AF	КС133А	UZ5212	КС620А
1N2045A	Д815Г	1S196	Д814Г	KS30B	КС133А	UZ5213	КС630А
1N2046-1	Д815Д	1S333	Д814А	KS30BF	КС133А	UZ5215	КС650А
1N2047-1	Д815Е	1S336	Д814Г	KS32A	КС139А	UZ5218	КС680А
1N2048-1	Д815Ж	1S473	Д814Г	KS32AF	КС139А	UZ5312	КС620А
1N2498	Д815Г	1S760	Д813	KS32B	КС139А	UZ5313	КС630А
1N2500	Д815Д	1S2110	Д814Г	KS32BF	КС139А	UZ5315	КС650А
1N2500A	Д815Д	1S2110A	Д814Г	KS34A	КС147А	UZ5318	КС680А
1N3148	Д818В	653C7	Д808	KS34AF	КС147А	UZ5827	Д816Б
1N3519	Д814Г	653C9	Д808	KS34B	КС147А	UZ5833	Д816В
1N3995	Д815И	185Z4	Д814В	KS34BF	КС147А	UZ5856	Д817А
1N3995A	Д815И	1075Z4	Д808	KS36A	КС156А	UZ5922	Д816А
1N4026	Д816А	1094Z4	Д814В	KS36AF	КС156А	UZ5927	Д816Б
1N4026A	Д816А	1095Z4	Д814В	KS36B	КС156А	UZ5933	Д816В
1N4026B	Д816А	1102	КС133А	KS36BF	КС156А	UZ5956	Д817А
1N4028	Д816Б	1111	Д811	KS38A	КС168А	WZ528	Д818Б
1N4028A	Д816Б	1322	Д816А	KS38AF	КС168А	Z8K	Д818В
1N4028B	Д816Б	1327	Д816Б	KS38B	КС168А	Z10K	Д818А
1N4030	Д816В	1333	Д816В	KS38BF	КС168А	ZH39	Д816Г
1N4030A	Д816В	1347	Д816Д	MZ1008	Д814А	ZH39A	Д816Г
1N4030B	Д816В	1422	Д816А	MZ5112	КС620А	ZH39B	Д816Г
1N4032	Д816Г	1427	Д816Б	MZ5113	КС630А		
1N4032A	Д816Г	1433	Д816В	MZ5115	КС650А		
ИМПУЛЬСНЫЕ							
1N662	Д220Б	1N3873	КД509А	BAY71	КД509А	HMG-4150	КД510А
1N695	Д18	1N3954	КД510А	BSA31	КД509А	HMG-4322	КД510А
1N695A	Д18	1N4305	КД509А	CG-D309	КД507А	OA92	Д18
1N777	Д312А	1N4747	КД503А	DP402	Д312	PD126	Д220Б
1N818	Д219А	33P1	Д18, Д311	HMG-626A	Д220	PS721	Д220
1N840	КД504А	BAY63	КД509А	HMG-3600	КД510А		
1N933	Д312	BAY74	КД510А	HMG-3954	КД510А		

ОБМЕН ОПЫТОМ

ПРИЕМ ЛЮБИТЕЛЬСКИХ РАДИОСТАНЦИЙ НА РАДИОВЕЩАТЕЛЬНЫЙ ПРИЕМНИК «РЕКОРД-61»

На приемник «Рекорд-61» и многие другие приемники III класса можно принимать любительские радиостанции, работающие телеграфом, в диапазоне 7—7,1 *Мгц*. Для этого достаточно в усилителе промежуточной частоты ввести положительную обратную связь.

На рисунке приведен один из участков схемы этого приемника и показан способ введения обратной связи. Провод, идущий в усилителе ПЧ от катода лампы $Л_2$ к резистору R_9 и конденсатору C_{11}, разрывают между точками *а* и *б*, и в цепь катода включают катушку обратной связи $L_{ос}$.



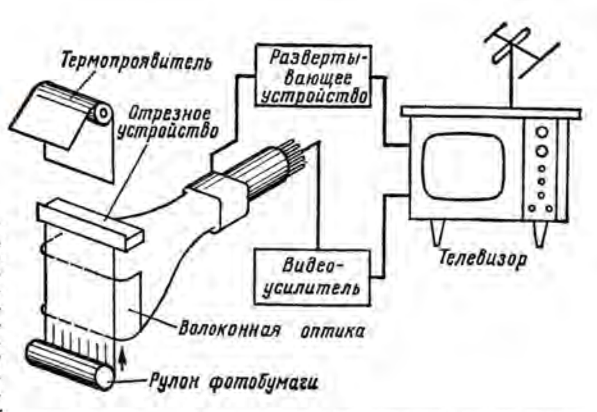
Конструктивно ее размещают на каркасе трансформатора ПЧ около катушки L_3. Наматывают катушку проводом ПЭЛШО 0,25—0,27. Число витков (в пределах 10—15) в каждом отдельном случае целесообразно подобрать опытным путем, в зависимости от особенностей данного приемника.

Подбор глубины обратной связи, необходимой для нормального приема, производят переменным резистором R_1^1. В верхнем (по схеме) положении движка этого резистора обратная связь наименьшая, в нижнем — наибольшая. Если в этом положении будет наблюдаться снижение громкости сигнала, то выводы катушки обратной связи нужно поменять местами. При приеме радиовещательных станций обратную связь исключают переводом движка резистора R_1^1 в верхнее положение.

В. ИВАНОВ

Контактная съемка с экрана телевизора

Фотографирование телевизионного изображения до последнего времени было сложной проблемой. Для выполнения этой работы требовалось затемненное помещение и фотоаппарат, допускающий моментальную съемку со скоростью 1/25 *сек.* Эту проблему разрешила японская фирма Matsushita, предложив новый способ копирования изображения с экрана телевизора. Фирма изготовила несколько вариантов устройств, одни из которых являются приставками к обычным телевизорам, другие — стационарными аппаратами с размерами, примерно вдвое превышающими размеры обычного телевизора. Готовую копию телевизионного изображения размерами 230×160 *мм* аппарат выдает через 1 *мин* 17 *сек*, а копию размерами 70×50 *мм* — за 10 *сек*.



В устройстве (см. рисунок) кроме встроенного обычного телевизора имеется дополнительная электроннолучевая трубка с небольшим диаметром экрана, на которой воспроизводится негативное изображение. При помощи волоконной оптики, укрепленной на экране вспомогательной трубки, изображение переносится на фотобумагу, проявляемую затем термографическим способом.

«Funkschau», 1971, № 13, стр. 384.

Транзисторный частотомер

Транзисторный частотомер, схема которого показана на рис. 1, отличается простотой и относительно широким диапазоном измеряемых частот (1 *гц* — 300 *кгц*), который разбит на пять поддиапазонов: 1 *гц* — 30 *гц*; 10 *гц* — 300 *гц*; 100 *гц* — 3 *кгц*; 1 *кгц* — 30 *кгц*; 10 *кгц* — 300 *кгц*. В состав частотомера входят: предварительный усилитель (T_1), триггер (T_2, T_3) и ждущий мультивибратор (T_4, T_5) в одном из плеч которого находится стрелочный прибор-миллиамперметр.

Сигнал, частоту которого необходимо измерить, после усиления предварительным усилителем поступает на триггер. Его задача состоит в том, чтобы сформировать прямоугольные импульсы, если форма исследуемого сигнала синусоидальная или какая-либо другая. В случае прямоугольных импульсов триггер просто повторяет их форму. Затем импульсы дифференцируются цепочкой C_1, R_{10}. Короткие импульсы положительной полярности поступают на базу одного из транзисторов мультивибратора (отрицательные выбросы блокируются диодом $Д_1$) и запускают его.

Длительность импульсов, генерируемых мультивибратором, зависит от постоянной времени базовой цепи транзистора T_5. Для каждого из диапазонов измерения постоянную времени выбирают переключателем B_2. Диоды $Д_3$ и $Д_4$ ограничивают ток, протекающий через стрелочный индикатор. Мультивибратор стабилизирован по питанию стабилитроном $Д_2$. Ток, потребляемый прибором, не превышает 30 *ма*. Минимальный уровень сигнала, необходимый для работы частотомера, 35 *мв*. Расположение деталей на монтажной плате прибора и его внешний вид показаны на рис. 2 и 3.

«Radiotecnica TV», 1971, № 208, стр. 30—31.

Примечание редакции. Транзистор T_1 может быть типа КТ312В, остальные транзисторы — КТ312Б, диоды $Д_1$, $Д_3$ и $Д_4$ — Д2 с любым буквенным индексом, $Д_2$ — КС156А.

Рис. 1

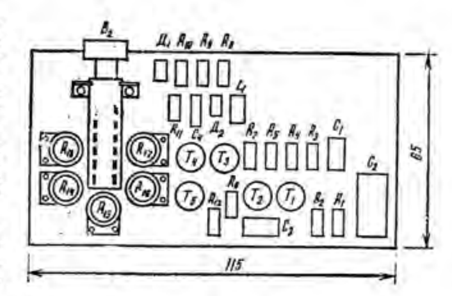


Рис. 2

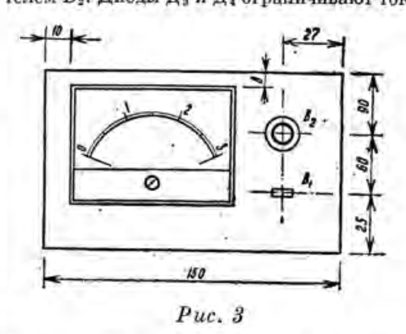
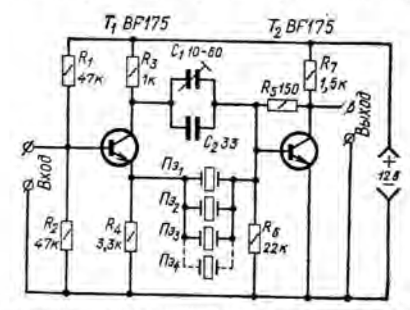


Рис. 3

Бесконтурный кварцевый фильтр

Радиолюбитель DJ1FO предложил схему бесконтурного кварцевого фильтра (см. рисунок), которую можно эффективно использовать при приеме CW и SSB. Для фильтра автор применил кварцевые резонаторы с частотой от 5 до 7 *Мгц*. Фильтр для приема телеграфных сигналов может состоять из одного или двух, а для SSB из четырех-шести резонаторов. Частоты



кварцев, предложенные автором, имеют величины — 5872,810 *кгц*; 5873,190 *кгц*; 5874,530 *кгц* и т. д.

«Radio Communication», 1971, № 9.

Примечание редакции. Транзисторы T_1 и T_2 могут быть типа П403 (но при этом нужно изменить полярность источника питания).

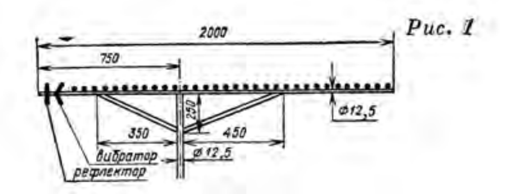


Рис. 1

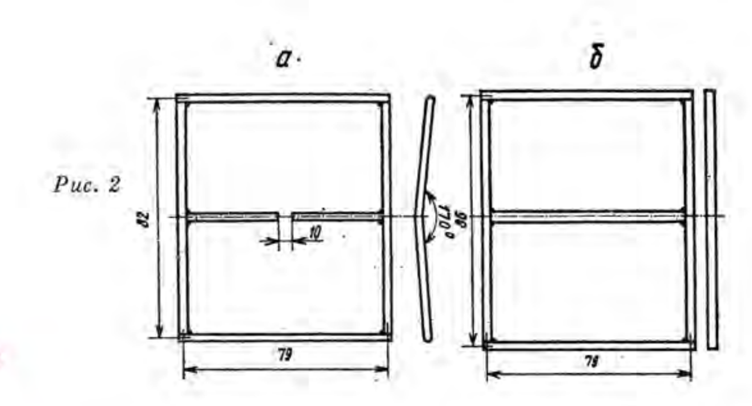


Рис. 2

34-элементная антенна для диапазона 23 сантиметра

Английский радиолюбитель G8AZM предложил 34-элементную антенну типа «волновой канал» для диапазона 23 *см*. Ее размеры приведены на рис. 1, а длины директоров в таблице. Конструкция и размеры вибратора показаны на рис. 2, *а*, рефлектора — на рис. 2, *б*. Расстояние между рефлектором и вибратором 73 *мм*, между вибратором и первым директором — 42,4 *мм*, между остальными директорами — 57,7 *мм*. Все элементы выполнены из медной проволоки диаметром 3,2 *мм*.

Антенна питается с помощью коаксиального кабеля с волновым сопротивлением 50 *ом* и подключается к фидеру через симметрирующее и трансформирующее устройство.

«Radio Communication», 1971, № 9.

Директор	Длина, *мм*	Директор	Длина, *мм*	Директор	Длина, *мм*
1	101,7	12	88,9	23	76,2
2	100,5	13	87,7	24	75,1
3	99,4	14	86,6	25	74,0
4	98,2	15	85,5	26	72,8
5	97,1	16	84,3	27	71,6
6	95,9	17	83,2	28	70,5
7	94,8	18	82,0	29	69,4
8	93,5	19	80,0	30	68,2
9	92,4	20	79,7	31	66,9
10	92,2	21	78,5	32	64,8
11	90,1	22	77,4		

Малогабаритная акустическая система

Французскими радиолюбителями сделаны две малогабаритные акустические системы: одна для громкоговорителя диаметром 10 *см*, мощностью 4 *вт*, и вторая — для громкоговорителя диаметром 17 *см*, мощностью 10 *вт*. Корпуса этих систем изготовлены из полистирола и имеют форму цилиндров диаметром 12 и длиной 13 *см* для первой системы и диаметром 20 *см* при длине 26 *см* — для второй. Внутреннее устройство показано на рис. 1 (*1* — декоративная решетка, *2* — крепежное кольцо, *3* — корпус, *4* — поролон, *5* — громкоговоритель, *6* — перегородка с отверстием, *7* — окно с акустическим сопротивлением), а внешний вид — на рис. 2.

Два замкнутых объема воздуха, находящиеся позади громкоговорителя и настроенные на разные частоты (подбором места положения перегородки), создают для диффузора хорошую нагрузку на низших частотах. Эту акустическую систему, внешне похожую на «звуковой прожектор», используют совместно с малогабаритными транзисторными усилителями и магнитофонами.

«Revue du Son», 1971, № 202, стр. 62—63.

Примечание редакции. В качестве акустического сопротивления можно использовать квадратный кусок фанеры, размерами 20×20×5 *мм* (это наиболее подходящий материал), в котором просверливают возможно большее число отверстий диаметром 1 *мм*.

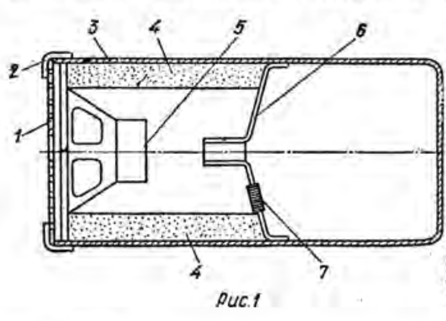
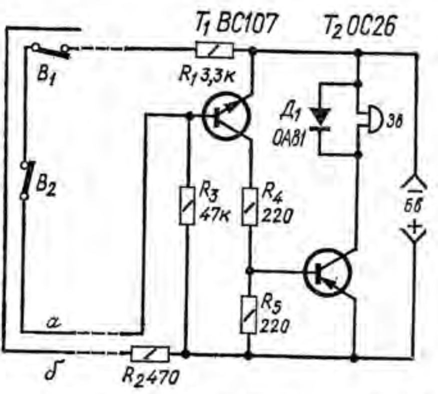


Рис.1

Рис.2



Электронный сторож

В целях защиты от непрошенного вторжения обычно устанавливают устройство, которое сигнализирует о повреждении (обрыве) сигнальных проводов во время открывания двери или окна. Однако во многих случаях этот сигнал тревоги можно предотвратить, обрезав или замкнув провода питания, то есть обесточив все устройство.

В предлагаемой системе (см. рисунок) этот недостаток устранен. Сигнал тревоги прозвучит в любом случае — и при обрыве, и при замыкании сигнальных проводов.

В состоянии покоя на базу первого транзистора (T_1) через резистор R_1 поступает отрицательное смещение. Это вызывает последовательное закрывание обоих транзисторов и прекращение тока в коллекторной цепи транзистора T_2 и через обмотку звонка.

При открывании окна (двери), обрыве провода *а* или при замыкании сигнальных проводов *а* и *б* на базу транзистора T_1 поступит положительное смещение. Это приведет к открыванию обоих транзисторов, появлению тока в коллекторной цепи транзистора T_2 и через обмотку звонка. Прозвучит сигнал тревоги.

В устройстве использованы два транзистора разной проводимости, один диод и пять резисторов. Практически, батарея потребляет ток только в момент подачи сигнала тревоги. Проводку следует вести тонкими, свитыми вместе проводами. Этот «электронный сторож» можно использовать и в автомобиле.

«The Radio Constructor», 1971, том 24, № 06.

Примечание редакции. Транзисторы могут быть типа МП37 (T_1) и МП40 (T_2), диод Д7А ($Д_1$).

НАША КОНСУЛЬТАЦИЯ

Каковы особенности налаживания УКВ ЧМ приемника, описанного в статье С. Воробьева «Радиокомплекс» («Радио», 1971, № 7—9)?

Как включены между собой секции обмоток выходных трансформаторов радиокомплекса?

Прежде чем приступить к налаживанию приемника, необходимо убедиться, что он не самовозбуждается. Самовозбуждение обычно возникает или из-за паразитных связей между каскадами или чрезмерно большого усиления по тракту ПЧ. Наличие или отсутствие возбуждения можно легко проверить по показаниям катодного вольтметра, подключаемого к выходу дробного детектора. Устранить самовозбуждение можно либо изменением точек заземления выводов деталей каскадов усилителя ПЧ, либо экранировкой этих каскадов. Причиной самовозбуждения может быть также неправильный подбор сопротивлений резисторов R_8, R_{10}, R_{17} и R_{19}, шунтирующих катушки контуров ПЧ, поэтому при устранении самовозбуждения прежде всего следует обратить внимание на правильность подбора сопротивлений этих резисторов.

Приемник налаживают с отключенной автоподстройкой частоты гетеродина блока УКВ-И и отключенным стереодекодером (лампа $Л_5$). В качестве индикатора настройки подключают микроамперметр с нулем посередине шкалы (см. рис. 1). Точная настройка будет соответствовать нулевому положению на шкале прибора. Провода, идущие к прибору, и сам прибор необходимо тщательно экранировать. Так как блок УКВ-И настроен на промежуточную частоту 8,4 *Мгц*, а контуры ПЧ от телевизоров «Рубин», «Темп-6» настроены на 6,5 *Мгц*, то необходимо либо перестроить эти контуры на 8,4 *Мгц*, либо перестроить блок УКВ-И на 6,5 *Мгц*, что и сделано в УКВ приемнике радиокомплекса.

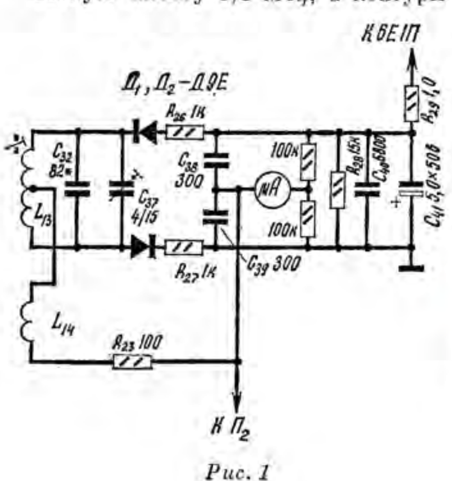


Рис. 1

Налаживание АПЧ гетеродина начинают с подбора варикапа Д901Б ($Д_5$). Перекрытие варикапа по емкости и его начальная емкость должны быть небольшими. Отбор варикапов производят только на специальном стенде, поэтому лучше приобрести заранее проверенный экземпляр варикапа, например от радиоприемника «Рига-101».

Конденсаторы C_7 и C_8 (см. схему рис. 14 в «Радио», 1971, № 9, стр. 39) должны быть с разным ТКЕ, то есть отрицательным и положительным. Они, как и конденсатор C_{10}, должны быть обязательно подобраны в зависимости от перекрытия по емкости применяемого варикапа. Чем больше перекрытие варикапа, тем меньше должна быть емкость C_7, C_8, C_{10}.

Величину управляющего напряжения на конденсаторе C_{25} проверяют при отключенной цепи автоподстройки частоты (в выключенном положении $П_1$). При точной настройке на принимаемую радиостанцию, а также при отсутствии сигнала напряжение на этом конденсаторе должно быть равно нулю.

Как видно из схемы рис. 14 («Радио», 1971, № 9), обмотки *II* и *V* у обеих секций выходного трансформатора включены навстречу друг другу. Эти обмотки, в отличие от других, намотаны с переворачиванием каркаса трансформатора, что позволяет уменьшить паразитную емкость между секциями обмоток, а также уменьшить индуктивность рассеяния. Это обеспечивает возможность подачи глубокой отрицательной обратной связи с выхода усилителя на его вход, что в свою очередь позволяет максимально уменьшить коэффициент нелинейных искажений.

Соединение концов обмоток *II* и *V* выходных трансформаторов необходимо выполнить в точном соответствии с упомянутой схемой (рис. 14).

Каковы основные данные микросхем УП1-1 и УП2-1 и в каких любительских конструкциях они могут быть использованы?

Основные данные блоков-переходников (микросхем) УП1-1 и УП2-1 приведены в таблице. Эти блоки могут быть применены в любительских усилителях НЧ, в усилителях магнитофонов, в звуковых генераторах, в усилителях тока, в микрофонных усилителях, в милливольтметрах и другой низкочастотной аппаратуре.

Характеристики	УП1-1	УП2-1
Усиление по напряжению K_U	55—95	350—950
Входное сопротивление $R_{вх}$, *ком*, не менее	—	3
Выходное сопротивление $R_{вых}$, *ком*, не более	1	0,3
Напряжение питания $U_п$, *в*	7,5—12	9,0—13,5

Блок-переходник УП1-1 используют во входных каскадах радиоустройств, так как в его первом каскаде установлен малошумящий транзистор, а блок УП2-1 — для усиления напряжения НЧ с частотой до 12,5 *кгц* с максимальным выходным напряжением 1 *в*.

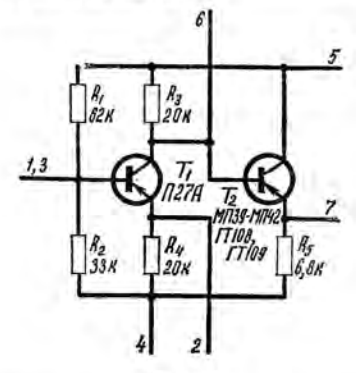


Рис. 2

Схемы блоков-переходников УП1-1 и УП2-1 приведены соответственно на рис. 2 и 3. Размеры первого из них 43×14×23 *мм*, вес — 30 *г*, второго — 52×14×23 *мм*, вес — 40 *г*.

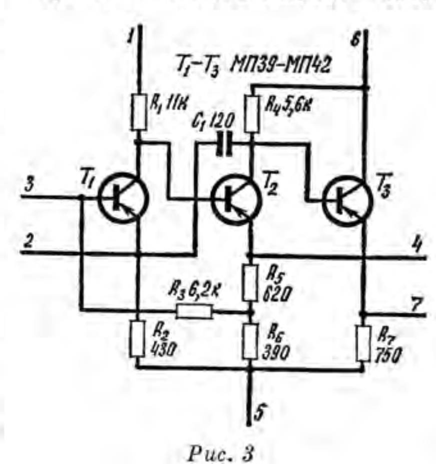


Рис. 3

В качестве примера ниже приведено несколько практических схем радиоустройств, в которых использованы микросхемы УП1-1 и УП2-1.

На рис. 4 показана схема микрофонного усилителя, который может быть использован совместно с обычным усилителем НЧ или радиоприемником. В нем может быть применен любой низкоомный микрофон, рассчитанный на сопротивление нагрузки 250—300 *ом*.

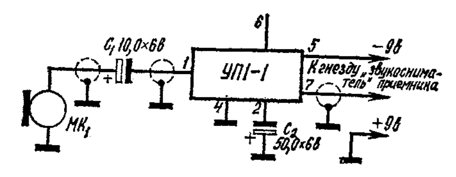


Рис. 4

Схема усилителя воспроизведения для магнитофона приведена на рис. 5. Такой усилитель может работать совместно с усилителем мощности, рассчитанным на чувствительность со входа порядка 0,25—0,5 *в*. Скорость движения магнитной ленты — 9,5 *см/сек*. В качестве универсальной магнитной головки можно использовать любую головку от транзисторного магнитофона с индуктивностью 50—150 *мгн*. Диапазон рабочих частот усилителя — 63—12 500 *гц*, динамический диапазон — не менее 46 *дб*.

В статье «Любительский электроакустический агрегат» («Радио», 1971, № 11) указано, что в качестве сердечника выходного трансформатора усилителя использована трансформаторная сталь М85, а индуктивность катушки L_2 — 200 мкгн. Правильны ли эти данные?

В том и другом случае допущена ошибка. Сердечник выходного трансформатора набран из трансформаторной стали М29, а не М85, как

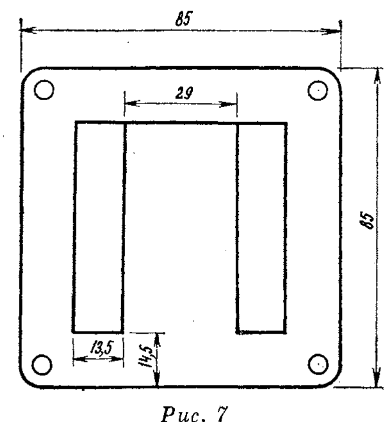


Рис. 7

указано в статье. Сердечники типа М представляют собой замкнутый контур с разрезанным средним стержнем (с просечкой). При сборке М-сердечников соединяют их отдельные

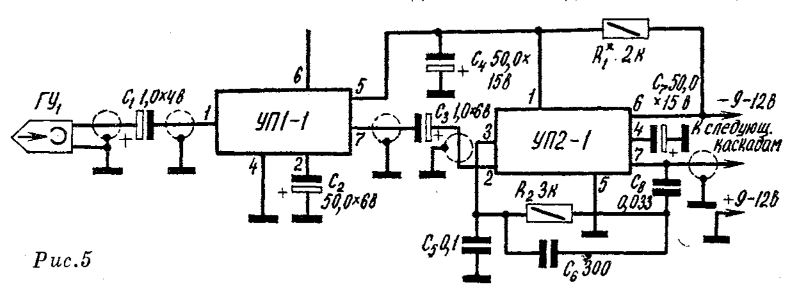
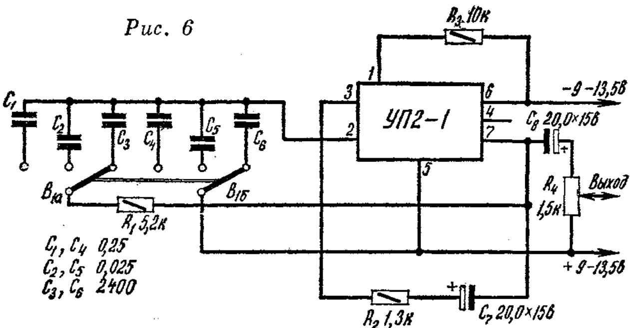


Рис.5

участки, состоящие из разомкнутых пластин, или отгибают средний стержень и вводят его в окно намотанной катушки.

На рис. 6 приведена схема звукового генератора на три фиксированные частоты — 100, 1000 и 10 000 *гц*. Напряжение, развиваемое генератором на внешней нагрузке с сопротивлением 2 *ком*, не менее 1 *в*.

Рис. 6



Размеры пластин сердечника М29 даны на рис. 7.

Катушка L_2, в качестве которой используется половина обмотки воспроизводящей или записывающей головки от магнитофона МАГ-8МII или «Днепр-5», имеет индуктивность порядка 20 *мгн*.

В статье «Радиостанция Р-609» («Радио», 1971, № 9) упоминается о том, что самолетная радиостанция РСИУ-3М аналогична радиостанции Р-609. Нельзя ли более подробно рассказать о том, какие фишки имеет передатчик РСИУ-3М и каково их назначение; как подключить микрофон к этому передатчику и какова схема измерительного блока РСИУ-3М?

Передатчик РСИУ-3М имеет две высокочастотные фишки: Ф-103— для подключения фидера антенны и Ф-105 — для подключения антенны к приемнику. Переключение антенны осуществляется антенным реле, находящимся в передатчике, которое одновременно разрывает или подключает к общему минусу (корпусу) сеточные цепи кварцевого возбудителя передатчика и третьего каскада усилителя ПЧ приемника.

Низкочастотная восьмиштырьковая фишка Ф-104 служит для подключения кабеля питания; фишки Ф-101 и Ф-106 — для подключения кабелей измерительного блока и фишка Ф-102 — для подключения пульта управления.

На штырьки фишки Ф-104 подключаются следующие цепи: *1*— постоянное напряжение минус 27 *в* (2 *а*) для питания накала ламп и автоматики, а также корпус передатчика и выпрямителя; *2* — постоянное напряжение плюс 27 *в* (2 *а*) для питания тех же цепей; *3* — напряжение смещения минус 110 *в* (10 *ма*); *4* — выход с антенного реле для переключения сеточной цепи третьего каскада усилителя ПЧ приемника (при отсутствии приемника эта цепь не подключается); *5*— питание ларингофонов (вход модулятора); *6* — цепь самопрослушивания от приемника; *7* — не используется; *8* — анодное напряжение плюс 315 *в* (285 *ма*).

Цепи, подключаемые к фишкам Ф-101 и Ф-106, показаны на упрощенной принципиальной схеме измерительного блока, приведенной на рис. 8. Обозначения даны в соответствии с заводской схемой. Переключатель B_1 (*а*, *б*) имеет 11 положений для измерения следующих напряжений и токов: *1* — напряжения накала ламп; *2* — общего анодного напряжения; *3* — напряжения смещения ламп; *4* — общего тока; *5* — тока утроителя передатчика; *6*— анодного тока выходного каскада передатчика; *7* — тока антенны; *8*— напряжения кварцевого генератора приемника; *9* — напряжения умножителя кварцевого генератора приемника; *10* — выходного напряжения приемника; *11* — пробник.

Вход модулятора передатчика выведен на штырек *8* фишек Ф-102 и Ф-106 одним проводом и на штырек *5* фишки Ф-104 — вторым проводом. В радиостанции РСИУ-3М предусмотрена работа модулятора от ла-

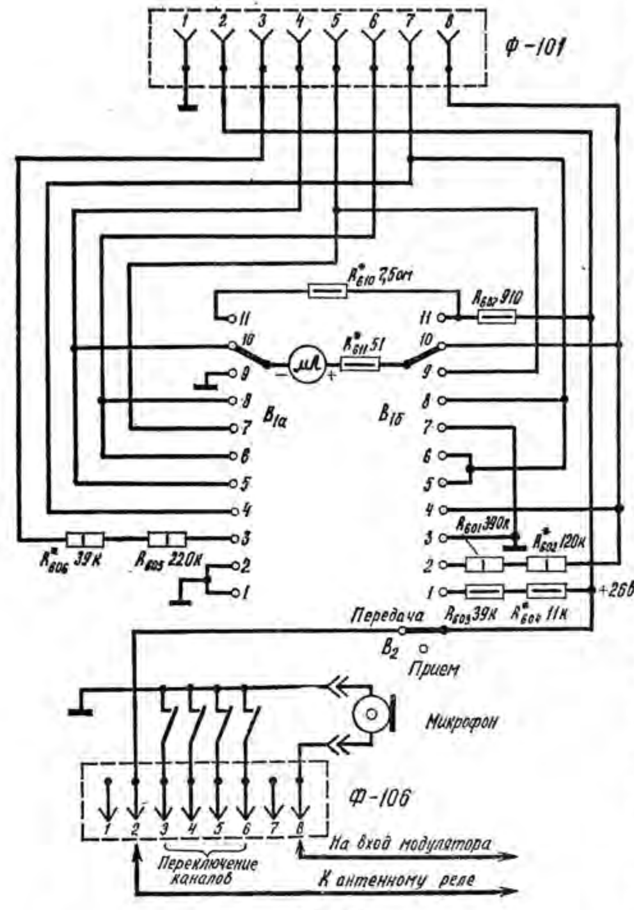


Рис. 8

рингофонов, однако если к указанным фишкам подать напряжение порядка 2 *в* от постороннего микрофонного усилителя, то модулятор может работать и от любого микрофона. Лучше применить угольный микрофон, например, типа МРУ-60, рассчитанный на питание от источника напряжением 26 *в*. В этом случае напряжение +27 *в* (от цепи питания ламп) необходимо подать на микрофон (к штырьку 5 фишки Ф-104) через фильтр, состоящий из дросселя НЧ индуктивностью порядка 5 *гн* и двух электролитических конденсаторов по 50—100 *мкф* с рабочим напряжением не менее 30 *в*, включенных по П-образной схеме.

Схема подключения микрофона показана на рис. 9.

В подготовке материалов для раздела «Наша консультация» по письмам А. Горбаня (Ярославская область), Е. Надеждина (Хмельницкая область), А. Гаврилова (Ивановская область), Н. Климова (Сумская область), П. Моргача (Московская область) и других читателей приняли участие авторы и консультанты: С. Воробьев, Л. Ломакин, З. Лайшев, Н. Ронжин.

(Окончание. Начало на стр. 55)

выполнить обычным способом, например, на стойках, пистонах или прямо на выводах транзисторов. Применительно к широкополосным резонансным усилителям ПЧ это особенно важно, так как уменьшение паразитных емкостей, связанных с печатным монтажом, позволяет существенно увеличить эффективность усилителей (то есть увеличить усиление на каскад).

Обязательное выполнение сформулированных выше требований при монтаже резонансных усилителей гарантирует надежную работу высокочастотных приемников, широкополосных (например, антенных) усилителей и видеоусилителей.

Катушки $L_1 — L_8$ резонансного усилителя ПЧ телевизора, схема которого приведена на рис. 2, могут быть намотаны на каркасах диаметром 7 *мм*, имеющих подстроечные сердечники типа СЦР. Катушка L_1 содержит 18 витков, L_2 — 16 витков, L_3 — 17 витков, L_4 — 19 витков, $L_5 — L_7$ — 20 витков и L_8 — 13 витков, провод — ПЭЛШО 0,15 (катушки L_7 и L_8 наматывают бифилярно).

Дополнительный каскад, собранный на транзисторе T', представляет собой совмещенный видеодетектор-видеоусилитель, обеспечивающий усиление порядка 150—250. Его схема аналогична описанной И. Акулиничевым в «Радио», 1970, № 4 (стр. 43). Катушки L_1 и L_2 намотаны на таких же каркасах, что и катушки $L_1 — L_8$ усилителя ПЧ и содержат соответственно 18 и 40 витков провода ПЭЛШО 0,15. В качестве дросселей $Др'_1$ и $Др'_2$ могут быть применены аналогичные дроссели от обычных видеоусилителей.

ОБМЕН ОПЫТОМ

ПРОСТОЙ RC ГЕНЕРАТОР

Предлагаемый генератор синусоидальных колебаний может найти самое различное применение в радиолюбительской практике (например, для настройки усилителей низкой частоты).

Генератор (см. рис. 1) состоит из обычного реостатного усилителя на транзисторе T_1 и четырехзвенной фазовращающей RC цепочки, служащей для поворота фазы выходного напряжения на 180°. Конденсатор C_2 служит для подачи части выходного напряжения усилителя на его вход. Напряжение смещения транзистора устанавливают подбором резистора R_4.

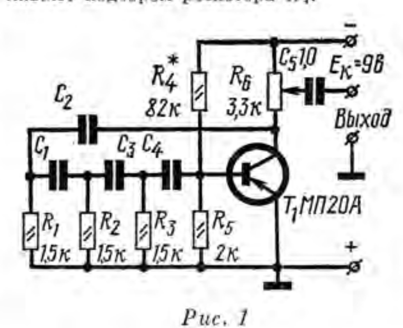


Рис. 1

Генератор потребляет 0,65 *ма* при напряжении питания 9 *в*. Коэффициент нелинейных искажений 0,8%.

Кроме указанного на принципиальной схеме, в генераторе могут быть применены любые низкочастотные транзисторы с $B_{ст} \geqslant 40$. Емкость конденсаторов $C_1 — C_4$

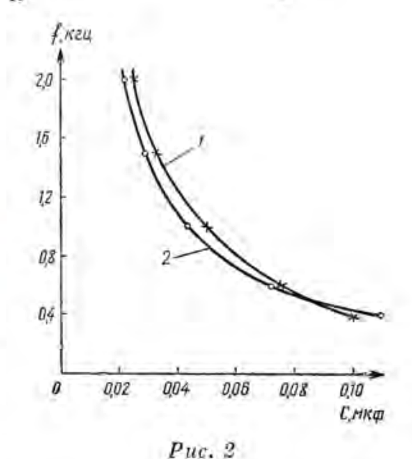


Рис. 2

может быть определена по экспериментально полученной зависимости (рис. 2 — кривая *1*) или из соотношения:

$$f=\frac{1}{2\pi\sqrt{6}RC}=\frac{0,065}{RC},$$

где f — рабочая частота генератора, $R=R_1=R_2=R_3=1,5$ *ком*, $C=C_1=C_2=C_3=C_4$.

На рис. 2 (кривая *2*) приведена эта же зависимость, рассчитанная по вышеприведенной формуле. Наблюдается хорошее совпадение экспериментальных данных с вычисленными.

В. ШУШУРИН

г. Львов



На первой странице обложки.

Антенная система радиолокационного комплекса «Утес» (см. статью «Глаза» аэропорта» на стр. 15).

В нынешней пятилетке в нашей стране будет создано более 1600 автоматизированных систем управления и 300 вычислительных центров и систем управления технологическими процессами. Таким образом на повестке дня сегодня — массовое применение электронных вычислительных машин в различных областях народного хозяйства. Они получают прописку в НИИ и КБ, на заводах и в конторах, в магазинах и аэропортах.

Ощутимый вклад в выполнение этой задачи вносят ученые, инженеры, рабочие всех союзных республик нашей страны, передовые коллективы предприятий которых включились в соревнование за достойную встречу 50-летия Союза Советских Социалистических Республик.

Сотни тысяч рублей ежегодной экономии приносит внедрение вычислительной техники в производство сахарной свеклы в Киргизии. Вычислительный центр Академии наук Киргизской ССР ежегодно выдает совхозам и колхозам республики графики сроков посевов и уборки этой культуры, работы сельскохозяйственных машин и автотранспорта. На снимке слева, внизу: ВЦ Академии наук Киргизии. Слева направо — заведующий лабораторией ЭВМ канд. техн. наук Б. Харитонов, член-корр. АН Киргизской ССР Мурзабек Иманалиев, старший инженер-оператор Джаныл Алканова.

На предприятиях электронные вычислительные машины решают задачи контроля, регулирования и управления отдельными агрегатами или их группой, сбора и регистрации данных. Так, вычислительный комплекс М-6000 применяется в автоматизированных системах контроля при изготовлении интегральных схем и полупроводниковых приборов. На снимке справа, вверху: центральный вычислитель комплекса М-6000 «Параметр».

ЭВМ «Искра-12» выполнена на интегральных схемах. Она выпускается Курским заводом «Счетмаш», коллектив которого взял обязательство увеличить объем производства за пятилетие в 3,5 раза, а выпуск электронных вычислительных машин в 5,8 раза. На снимке в центре: участок технологической обкатки ЭВМ «Искра-12».

Прекрасно зарекомендовали себя не только у нас в стране, но и за рубежом выпускаемые Минским заводом счетных машин имени Орджоникидзе универсальные электронные вычислительные машины «Минск-23» и «Минск-32». На снимке справа, внизу: вычислительный центр Латвийского морского пароходства. У пульса ЭВМ «Минск-32» старший инженер-электрик И. Кожемякин.

О настоящем и будущем ЭВМ шел разговор за «круглым столом» в редакции нашего журнала. Отчет об этой беседе вы можете прочитать на 2-й стр.

Фотохроника ТАСС

Адрес редакции: 103051, Москва, К-51, Петровка, 26. Телефоны: отдела пропаганды радиотехнических знаний и радиоспорта — 294-91-22, отдел науки и радиотехники — 221-10-92, ответственный секретарь — 228-33-62, отдел писем — 221-01-39. Цена 40 коп. Г15643. Сдано в производство 22/II 1972 г. Подписано к печати 4/IV 1972 г. ***Рукописи не возвращаются.***

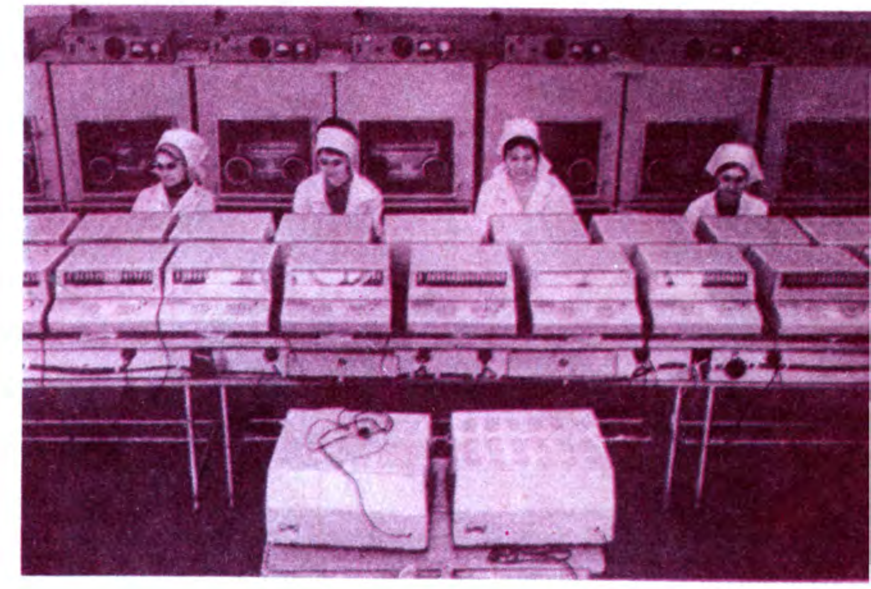
Издательство ДОСААФ. Формат бумаги $84\times108^1/_{16}$. 2 бум. л., 6,72 усл.-печ. л. + вкладка. Заказ № 2731. Тираж 700 000 экз.

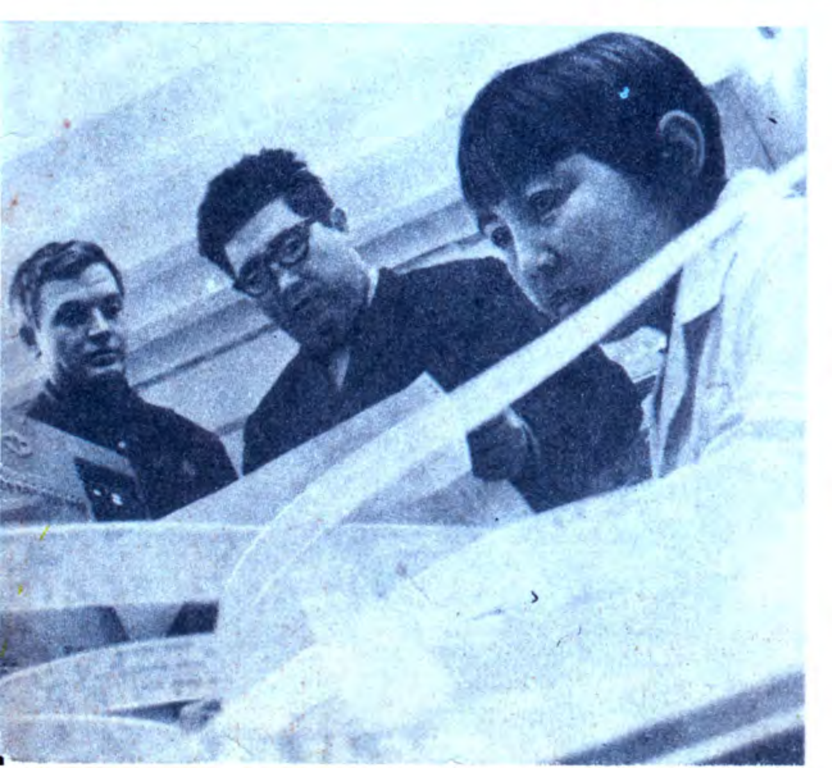
Ордена Трудового Красного Знамени Первая Образцовая типография имени А. А. Жданова Главполиграфпрома Комитета по печати при Совете Министров СССР. Москва, М-54, Валовая, 28.

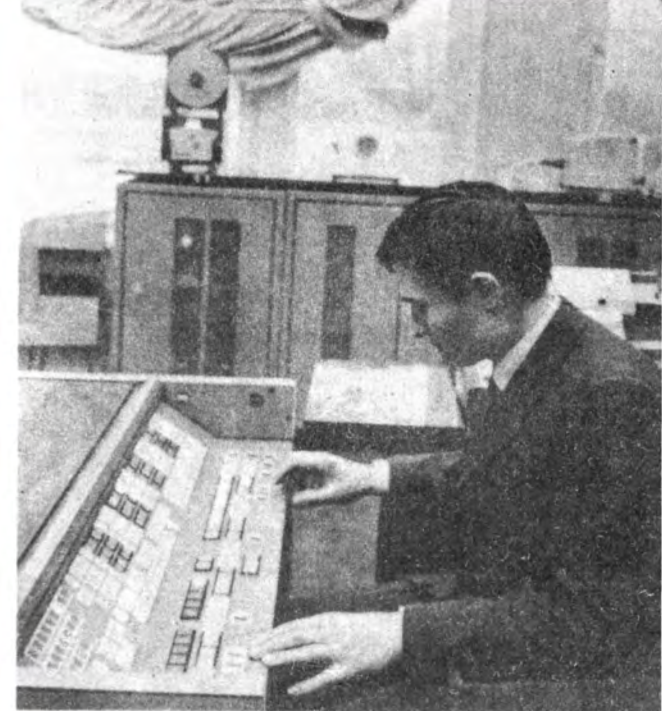
ЭВМ — ИХ НАСТОЯЩЕЕ И БУДУЩЕЕ

(См. статью на стр. 2)









ПРИЕМНИКИ-СУВЕНИРЫ

(См. статью на стр. 44—46)

Индекс 70772
Цена номера 40 коп.

